PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 02903 976 99 0
Fax: 02903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Betriebsanleitung
Schwingungsmessgerät
PCE-VM 40A/B

Version 1.1
01.04.2015

Inhaltsverzeichnis

1Einleitung 4
2Sicherheitsinformationen 4
3Spezifikationen 5
4Systembeschreibung 6
5Messung 7
5.1Wahl der Betriebsart 7
5.2Messung nach DIN 4150-3 8
5.2.1Messverfahren 8
5.2.2Anhaltswerte 8
5.2.3Messung mit dem VM40 10
5.3Messung nach BS7385 12
5.3.1Messverfahren 12
5.3.2Messung mit dem VM 40 13
5.4Messung nach SN 640312a 14
5.4.1Messverfahren 14
5.4.2Messung mit dem VM 40 14
5.5Ungenormte Messung 16
5.6Übersteuerungsanzeige 17
6Messwertspeicherung 18
6.1Einführung 18
6.2Einstellungen zur Speicherung 18
6.3Ansehen gespeicherter Daten 20
6.4Datenspeicher löschen 21
6.5Anzeige der aufgetretenen Ereignisse 21
6.6Übertragung der gespeicherten Daten zum PC 21
7Relaisausgang 22
8Alarmierung über SMS (VM40B) 23
8.1Allgemeines 23
8.2Einsetzen der SIM-Karte 23
8.3Verbindung mit dem Mobilfunknetz 25
8.4SMS-Alarmierung 26
8.5Telefonbuch 28
8.6SMS-Nachricht verfassen 28
8.7Anrufen 29
8.8Abmeldung vom Mobilfunknetz 29
9Sonstige Einstellungen 30
9.1Warngrenze 30
9.2Tastensperre 30
9.3Achsenjustierung 31
9.4Datum und Uhrzeit 31

9.5Gerätename 32
9.6Menüsprache 32
10PC-Anbindung 32
10.1Verbindung mit dem PC 32
10.2Software VM40MDB 32
11Firmware-Update 39
12Laden des Akkumulators 40
13Betrieb mit externer Spannungsversorgung 40
14Reset 41
15Montage / Aufstellung 41
16Kalibrierung 42
17Entsorgung 43
18Kontakt 43

1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines PCE-VM 40 A/B von PCE Instruments entschieden haben. Das VM40 wurde für die Messung von Schwingungen an Gebäuden, Brücken, Türmen, Rohrleitungen und anderen großen Strukturen entwickelt. Zweck solcher Messungen ist die Bewertung der Schwingung im Hinblick auf mögliche Schäden an der Struktur oder auf Belästigungen für Menschen. Das PCE-VM40 enthält in einem robusten Gehäuse den Sensor, die Auswerte- und Aufzeichnungselektronik sowie einen Akkumulator. Es ist deshalb besonders für den autonomen Messbetrieb über längere Zeiträume, z.B. auf Baustellen, geeignet.

2 Sicherheitsinformationen

- Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienungsanleitung sorgsam durch. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.
- Wird das Gerät für einen längeren Zeitraum nicht genutzt, entfernen Sie bitte die Batterien.
- Dieses Gerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Gerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
- Benutzen Sie das Gerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden.
- Das Gerät darf nur mit dem von PCE Deutschland angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Vor jedem Einsatz dieses Gerätes, bitte das Gehäuse auf sichtbare Beschädigungen überprüfen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Gerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zur Verletzungen des Bedieners kommen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen.

Dieses Benutzer-Handbuch wird von der PCE Deutschland ohne jegliche Gewährleistung veröffentlicht.

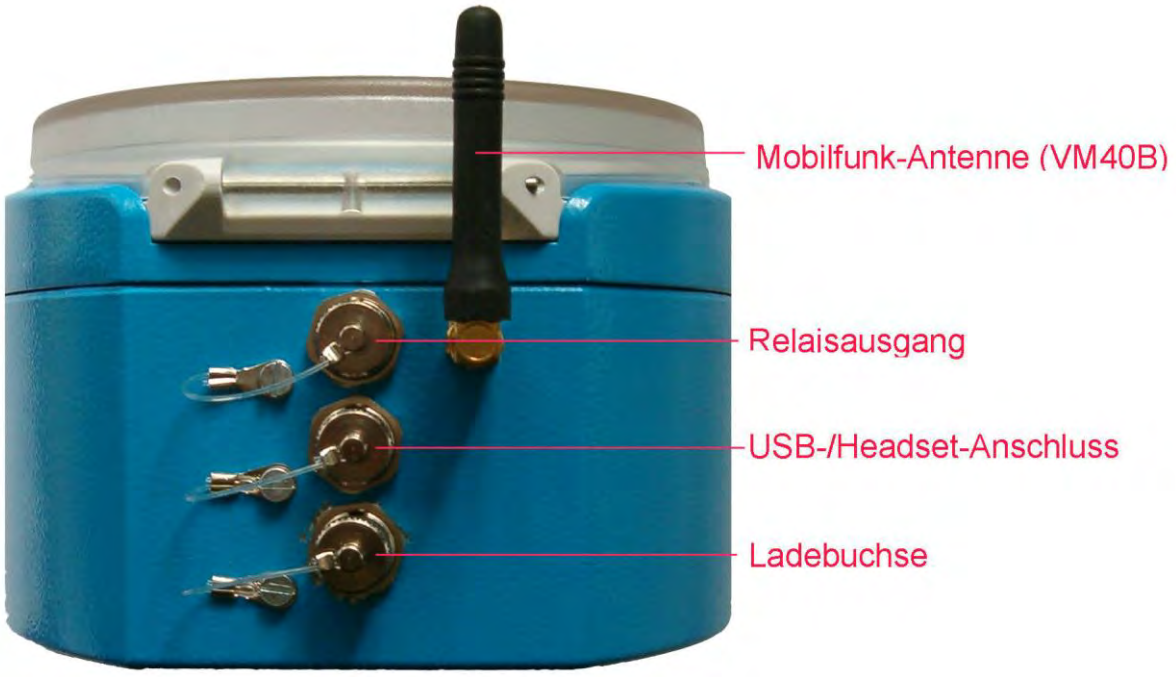
Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die sich in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden lassen.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

3 Spezifikationen

	PCE-VM 40A	PCE-VM 40B
Überwachte Größe	Spitzenwert von Schwinggeschwindigkeit / Schwingbeschleunigung	
Unterstütze Normen	DIN 4150-3, BS 7385, SN 640312a und frei einstellbar	
Aufnehmer	Dreiachsiger piezoelektrischer Scher-Beschleunigungsaufnehmer	
Messbereiche	Beschleunigung: 0,01 - 15 m/s²; Geschwindigkeit: 0,1 - 2400 mm/s bei 1 Hz; 0,1 - 30 mm/s bei 80 Hz (frequenzabhängig)	
Frequenzbereiche	0,8 - 100 Hz; 0.8 - 395 Hz; 5 - 150 Hz	
Anzeige	LCD, beleuchtet, 128 x 64 Pixel, 32 x 60 mm²	
Angezeigte Date	3 Spitzenwerte (X/Y/Z) oder Vektorsumme, Hauptfrequenz, 50-Linien-FFT-Spektrum	
Messwertspeicherung	Bei Überschreitung der Warn-/Alarmgrenze und/oder zeitgesteuert alle 5 -999 s, Speicherung der Schwingwerte (X/Y/Z), Hauptfrequenz, Datum, Uhrzeit, eingebaute Micro-SD-Speicherkarte; max. 100 000 Messwerte	
Alarmsignalisierung	Warn- und Alarm-LEDs, blinkend, superhell Relaisausgang, Wechsler, max. 100 VDC / 2 A	
Mobilfunkverbindung	-	Quad-Band GSM (850, 900, 1800, 1900 MHz)
SMS-Alarmfunktion	-	SMS-Versand bei Alarmzustand, enthält Messwerte X/Y/Z, Datum, Zeit und Messort
Mobilfunk-Zusatzfunktion	-	Telefonanruf (mit Headset), Text-SMS senden
Sonstige Funktionen	Firmwareupdate, Sprachauswahl, Tastensperre	
USB-Anschluss, PC-Software	USB 2.0, full speed, über 8-polige Buchse; kostenlose Software für CSV-Datenkonvertierung	
Akkumulator, Betriebsdauer, Ladedauer	NiMH, 4,8 V / 9 Ah, 5 bis 15 Tage**, Ladedauer ca. 10 h mit Steckernetzgerät, unbegrenzte externe Versorgung über USB-Spannung ohne Batteriebelastung	
Schutzart	IP64 EN 60529	
Betriebstemperaturbereich	-20…60°C	
Abmessungen	150 x 140 x 80 mm	
Aufstellung / Befestigung	Dreifuß-Bodenplatte mit versch. Füßen, elektronische Achsenjustierhilfe / 4 Bohrungen Ø6	
Masse	2 kg	

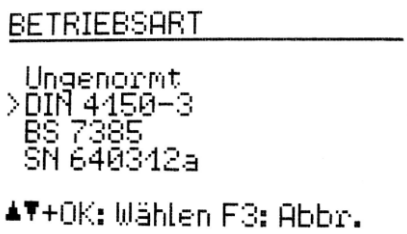
4 Systembeschreibung



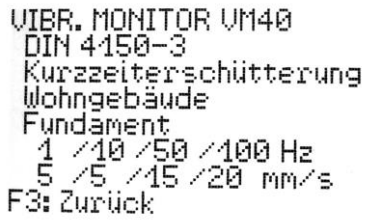
5 Messung

5.1 Wahl der Betriebsart

Schalten Sie das VM40 durch Drucken der Taste ON-OFF ein. Nach dem Startbildschirm erscheint die Messwertanzeige mit den zuletzt gewählten Einstellungen. Drucken Sie F3 zum Öffnen des Hauptmenus und wählen Sie „Betriebsart“.



Sie können zwischen frei einstellbarer Messgröße (ungenormt) und den drei unterstützten Normen wählen, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden. In der Messwertanzeige können Sie sich die gewählte Einstellung durch Drucken der Taste F1 anzeigen lassen.



Sie sehen die gewählte Norm und die dazugehörigen Einstellungen sowie vier Frequenz- und Amplitudenstützpunkte der Grenzwertlinie. Hinweis: Die hier wiedergegebenen Auszüge aus den Normen für die Messung von Bauwerksschwingungen dienen nur als Überblick. Für eine normkonforme Bewertung ist es erforderlich, den Originaltext heranzuziehen.

5.2 Messung nach DIN 4150-3

5.2.1 Messverfahren

Die DIN 4150-3 ist die international am häufigsten angewandte Norm zur Messung von Bauwerksschwingungen. Das Messverfahren findet sich in ähnlicher Form auch in anderen Nationalen Standards, z.B. der italienischen UNI 9916. Beurteilungsgröße ist der Maximalwert „v_i“ der drei Einzelkomponenten (Spitzenwerte) der Schwinggeschwindigkeit bei Frequenzen von 1 bis 80 Hz. Gemessen wird am Fundament. Weitere Hinweise geben auch die Schwingungen der obersten, auf den Außenwänden aufliegenden Decke. Dabei wird die horizontale Antwort des Gebäudes auf die Fundamentanregung ermittelt. Es wird dann nur der größere Wert der beiden horizontalen Komponenten bewertet. Die Norm gibt Anhaltswerte für zulässige Schwinggeschwindigkeiten bei kurzzeitigen und Dauererschütterungen in drei Arten von Gebäuden.

5.2.2 Anhaltswerte

für die Schwinggeschwindigkeiten v_i zur Beurteilung der Wirkung kurzzeitiger Erschütterungen:

Messort	Fundament Frequenz der maßgeblichen Schwingung			Oberste Decke	
Frequenzbereich	1-10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz	Alle Frequenzen	
Richtung	X / Y / Z	X / Y / Z	X / Y / Z	X / Y	Z
Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20 mm/s	20-40 mm/s	40-50 mm/s	40 mm/s	20 mm/s
Wohngebäude und in Konstruktion / Nutzung ähnliche Gebäude	5 mm/s	5-15 mm/s	15-20 mm/s	15 mm/s	20 mm/s
Empfindliche, besonders erhaltenswerte Bauten, z.B. Baudenkmale	3 mm/s	3-8 mm/s	8-10 mm/s	8 mm/s	20 mm/s

Hinweise aus DIN 4150-3 zu den Anhaltswerten in der Tabelle:

Für Ingenieurbauwerke in massiver Bauweise, z.B. Stahlbetonbauteile für Widerlager und Blockfundamente können die Anhaltswerte für gewerblich genutzte Bauten bis auf das 2-fache angehoben werden.

Treten bei Decken Kurzzeiterschütterung unter 20 mm/s in Vertikalrichtung auf, ist eine Verminderung des Gebrauchswertes nicht zu erwarten.

Die Norm gibt auch Anhaltswerte für kurzzeitig auftretende Schwingungen an Rohrleitungen unterschiedlichen Typs:

Anhaltswerte für kurzzeitige Erschütterungen an Rohrleitungen	
Leitungsbaustoffe	Schwinggeschwindigkeit v_i
Stahl, geschweißt	100 mm/s
Steinzeug, Beton, Stahlbeton, Spannbeton, Metall	80 mm/s
Mauerwerk, Kunststoff	50 mm/s

Für Dauererschütterungen gelten folgende Anhaltswerte:

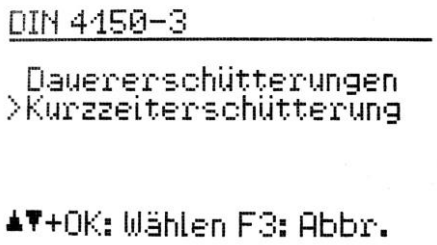
Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen		
Gebäudeart	Oberste Deckenebene, alle Frequenzen	
Richtung	X / Y (horizontal)	Z (vertikal)
Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10 mm/s	10 mm/s
Wohngebäude und in Konstruktion und Nutzung ähnliche Bauten	5 mm/s	10 mm/s
Empfindliche, besondere erhaltenswerte Bauten, z.B. denkmalgeschützte Bauten	2,5 mm/s	-

Bei Geschossdecken von gewerblich genutzten und Wohngebäuden führen vertikale Dauererschütterungen mit Schwinggeschwindigkeiten unter 10 mm/s erfahrungsgemäß nicht zu Schäden. Für empfindliche Bauten liegt kein Anhaltswert vor.
Bei Dauererschütterungen an Rohrleitungen können die um 50% abgeminderten Anhaltswerte für Kurzzeiterschütterungen herangezogen werden.
Folgende Hinweise werden in DIN 4150-3 zur aufstellung des Sensors gegeben:

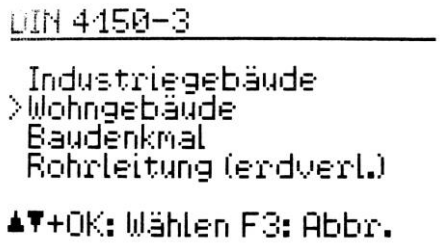
- Für Fundamentschwingungen ist der Aufnehmer im untersten Geschoss am Fundament der Außenwand oder an der Außenwand aufzustellen.
- In der obersten Deckenebene ist der Aufnehmer im oder dicht am Außenmauerwerk anzubringen.
- Bei nicht unterkellerten Gebäuden darf der messort höchstens 0,5 m über der Geländeoberfläche liegen.
- Die Messstelle sollte vorwiegend an der Gebäudeseite liegen, die der Erregung zugewandt sind.
- Eine der seitlichen Messrichtungen (x / y) sollte parallel zu einer Außenkante des Gebäudes liegen.
- Bei Gebäuden mit großer Grundfläche sind Messungen an mehreren Stellen vorzunehmen.
- Zusätzlich zu Messungen am Fundament und der obersten Deckenebene sind ggf. Messungen in vertikaler Richtung auf den Decken durchzufuhren, auf denen die stärksten Schwingungen zu erwarten sind (meist mittig).
- Bei Messungen an Rohrleitungen ist der Aufnehmer möglichst auf der Rohrleitung anzubringen.

5.2.3 Messung mit dem VM40

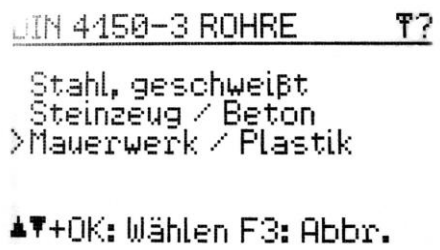
Nachdem Sie die Betriebsart „DIN 4150-3“ gewählt haben, geben Sie an, ob Kurzzeit oder Dauererschütterungen gemessen werden.



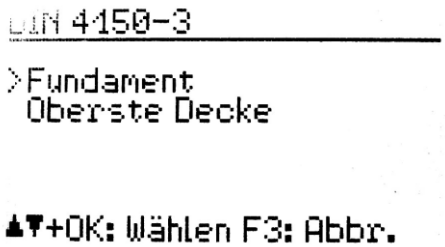
Als Nächstes wird der Gebäudetyp gewählt:



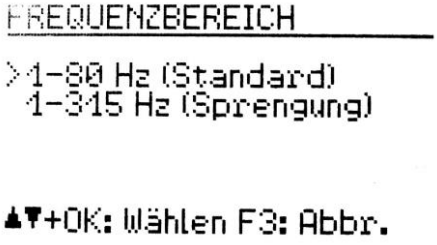
Bei der Auswahl von „Rohrleitung“ wird nachfolgend der Rohrtyp abgefragt:



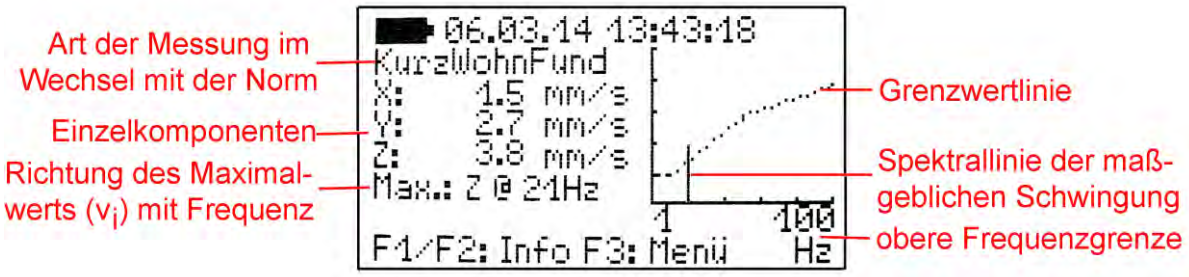
Im Falle von Kurzzeiterschütterungen muss der Messort angegeben werden:



Der Standardfrequenzbereich ist 1 bis 80 Hz. In speziellen Fallen, z.B. bei Sprengarbeiten oder an Schienenwegen, kann der Frequenzbereich auf 1 bis 315 Hz erweitert werden.



Durch Drucken von F3 verlassen Sie das Menü und wechseln zur Messwertanzeige:



Im Sekundentakt werden die drei Spitzenwerte X/Y/Z der Schwinggeschwindigkeit, der Wert mit der größten Amplitude und dessen Hauptfrequenz ausgegeben. Auf der rechten Seite wird dieser Messwert im Frequenzbereich grafisch dargestellt. Die Skalierung des Diagramms erfolgt entsprechend der Grenzwertlinie. Höhere Amplituden werden am oberen Diagrammrand abgeschnitten.
Hinweis: Bei der Schwingungsmessung an Geschossdecken gelten gemäß Tabelle abweichende Anhaltswerte für die Z-Richtung. Diese werden vom VM40 bewertet und in die Alarmierung einbezogen. In der Anzeige der Frequenz und des Spektrums werden jedoch nur die X- und Y-Richtung berücksichtigt.

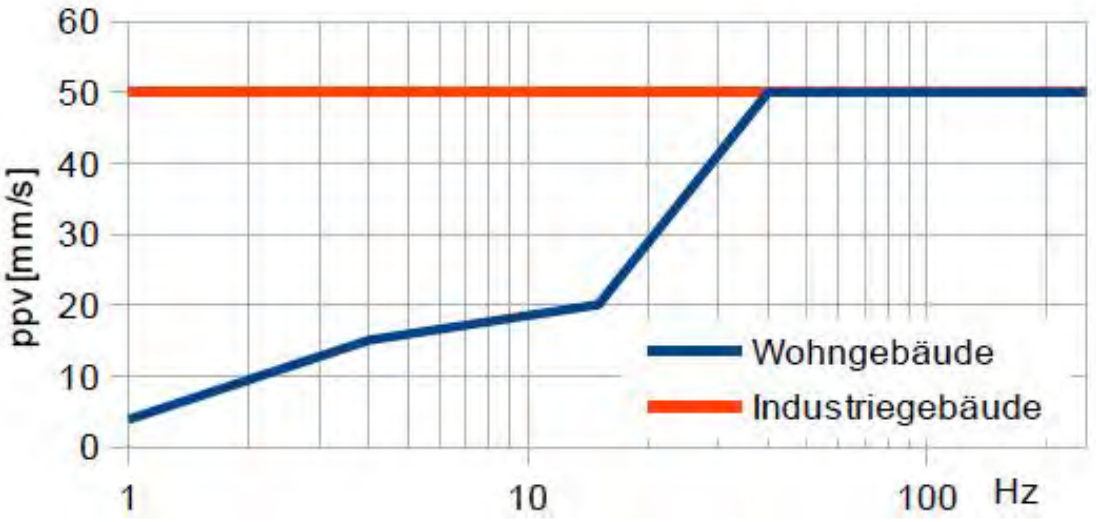
5.3 Messung nach BS7385

5.3.1 Messverfahren

Die britische Norm BS 7385 wird vor allem in den Ländern des Commonwealth angewendet. Ihre Komplexität ist geringer. Auch hier wird der Spitzenwert der Schwinggeschwindigkeit in den drei Raumrichtungen gemessen. Er wird auch „peak particle velocity“ (ppv) genannt. Der Frequenzbereich ist nicht genau spezifiziert. Das VM40 verwendet die Bereiche 1 bis 80 Hz und 1 bis 315 Hz. Die Norm gibt Anhaltswerte für Kurzzeitschwingungen, die am Fundament gemessen werden (Tabelle). Die Anhaltswerte markieren die Grenze, ab der kosmetische Schaden, wie Risse im Putz, auftreten. Kleinere Schäden sind bei den doppelten und schweren Beschädigungen bei den vierfachen Anhaltswerten zu erwarten. Bei Dauerschwingungen oder Anregung von Gebäuderesonanzen müssen die Anhaltswerte um mindestens 50 % reduziert werden. Unterschieden werden Wohn- und Industriegebäude.

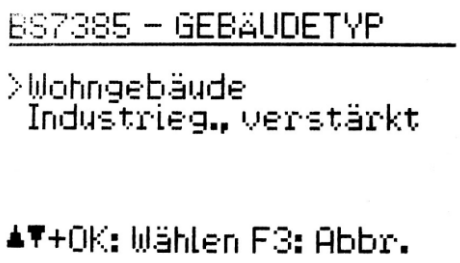
Anhaltswerte für Kurzzeitschwingungen ohne Anregung von Gebäuderesonanzen		
Hauptfrequenz	Schwinggeschwindigkeit für Wohngebäude	Schwinggeschwindigkeit für Industriegebäude
1- 4 Hz	< 0,6 mm Schwingweg	-
4 Hz	15 mm/s	50 mm/s
15 Hz	20 mm/s	50 mm/s
40 Hz	50 mm/s	50 mm/s
250 Hz	50 mm/s	50 mm/s

Anhaltswerte als Grafik:

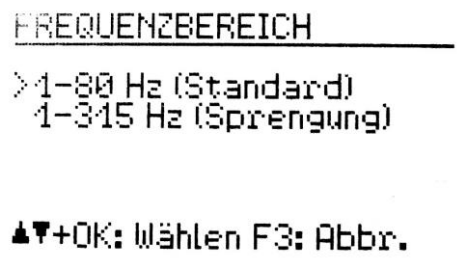


5.3.2 Messung mit dem VM 40

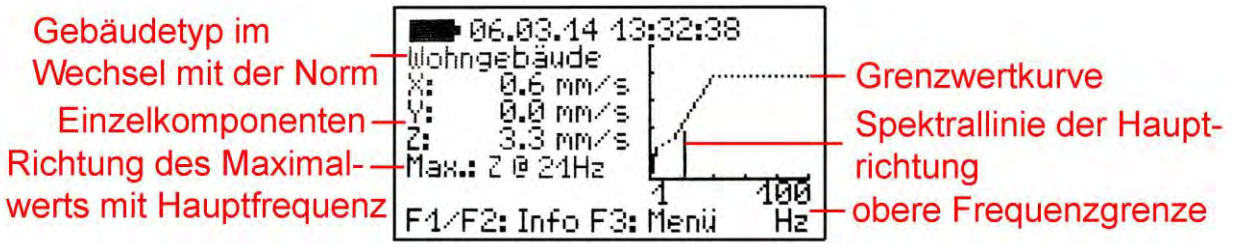
Nachdem Sie die Betriebsart „BS7385“ gewählt haben, geben Sie an, ob Wohn- oder Industriegebäude beurteilt werden sollen.



Im nächsten Menü wählen Sie den Frequenzbereich.



Durch Drücken der F3 verlassen Sie das Menü und wechseln zur Messwertanzeige.



Im Sekundentakt werden die drei Spitzenwerte X/Y/Z der Schwinggeschwindigkeit, der Wert mit der größten Amplitude und dessen Hauptfrequenz ausgegeben. Auf der rechten Seite wird dieser Messwert im Frequenzbereich grafisch dargestellt. Die Skalierung des Diagramms erfolgt entsprechend der Grenzwertlinie. Höhere Amplituden werden am oberen Diagrammrand abgeschnitten.
Bei Überschreitung der Grenzwertlinie wird unter der Hauptfrequenz „ALARM!“ angezeigt. Eine Grenzwertüberschreitung bewirkt Folgendes:

- Die rote LED blinkt.
- Die Messwerte werden gespeichert, falls die ereignisgesteuerte Aufzeichnung aktiv ist.
- Der Relaisausgang schaltet, falls aktiviert.
- Eine SMS wird versendet, falls dies beim VM40B so eingestellt ist. Hinweis: Die Auswertung von Grenzwertüberschreitungen beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menus.

5.4 Messung nach SN 640312a

5.4.1 Messverfahren

Die Schweizer Norm SN 640312a basiert ebenso auf Spitzenwerten der Schwinggeschwindigkeit.
Als Beurteilungsgröße wird hier jedoch der Geschwindigkeitsvektor (Vektorsumme) verwendet:

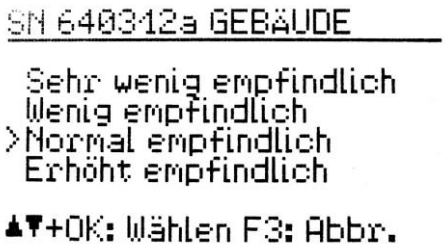
$$v_R = \sqrt{{v^2}_x + {v^2}_y + {v^2}_z}$$

Gemessen wird zwischen 5 und 150 Hz. Die Schwingungsfrequenz wird in die drei Frequenzbereiche 8 bis 30 Hz, 30 bis 60 Hz und größer 60 Hz gegliedert. Für Frequenzen unter 8 Hz wird der Anhaltswert für 8 - 30 Hz um ein Drittel reduziert. Für die Anhaltswerte werden vier Typen von Gebäuden unterschiedlicher Empfindlichkeit und die Häufigkeit der Schwingungseinwirkung zugrunde gelegt.

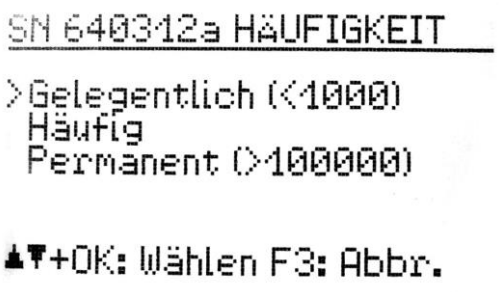
	sehr wenig empfindlich			wenig empfindlich			normal empfindlich			erhöht empfindlich		
Häufigkeit der Einwirkung	Gele-gentlich	häufig	Perma-nent	Gele-gentlich	häufig	Perma-nent	Gele-gentlich	häufig	Perma-nent	Gele-gentlich	häufig	Perma-nent
5 – 8 Hz	30 mm/s	12 mm/s	6 mm/s	20 mm/s	8 mm/s	4 mm/s	10 mm/s	4 mm/s	2 mm/s	5 mm/s	2 mm/s	1 mm/s
8 – 30 Hz	45 mm/s	18 mm/s	9 mm/s	30 mm/s	12 mm/s	6 mm/s	15 mm/s	6 mm/s	3 mm/s	7,5 mm/s	3 mm/s	1,5 mm/s
30 – 60Hz	60 mm/s	24 mm/s	12 mm/s	40 mm/s	16 mm/s	8 mm/s	20 mm/s	8 mm/s	4 mm/s	10 mm/s	4 mm/s	2 mm/s
>60 Hz	90 mm/s	36 mm/s	18 mm/s	60 mm/s	24 mm/s	12 mm/s	30 mm/s	12 mm/s	6 mm/s	15 mm/s	6 mm/s	3 mm/s

5.4.2 Messung mit dem VM 40

Nachdem Sie die Betriebsart „SN 640312a“ gewählt haben, bestimmen Sie, zu welcher Empfindlichkeitsklasse das Gebäude gehört:



Nach der Auswahl der Gebäudeart wählen Sie die Häufigkeit der Erschütterungen. Die Zahlen stehen für die Schwingungseinwirkungen, bei denen der Geschwindigkeitsvektor den 0,7-fachen Richtwert überschreitet. Als Beurteilungsintervall gilt die Zeitdauer, in der das Bauwerk der Erschütterung ausgesetzt ist.



Mit der F3-Taste verlassen Sie das Menü und wechseln zur Messwertanzeige

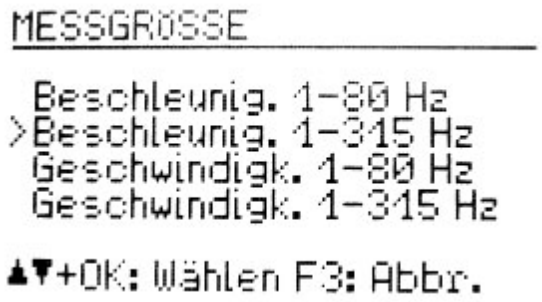
Im Sekundentakt wird die Vektorsumme der drei Schwinggeschwindigkeiten, die Richtung mit der größten Amplitude und deren Hauptfrequenz ausgegeben. Auf der rechten Seite wird der Messwert der Richtung mit der größten Amplitude im Frequenzbereich grafisch dargestellt. Die Skalierung des Diagramms erfolgt entsprechend der Grenzwertlinie. Höhere Amplituden werden am oberen Diagrammrand abgeschnitten.
Bei Überschreitung der Grenzwertlinie wird unter der Hauptfrequenz „ALARM!“ angezeigt. Eine Grenzwertüberschreitung bewirkt Folgendes:

- Die rote LED blinkt.
- Die Messwerte werden gespeichert, falls die ereignisgesteuerte Aufzeichnung aktiv ist.
- Der Relaisausgang schaltet, falls aktiviert.
- Eine SMS wird versendet, falls dies beim VM40B so eingestellt ist.

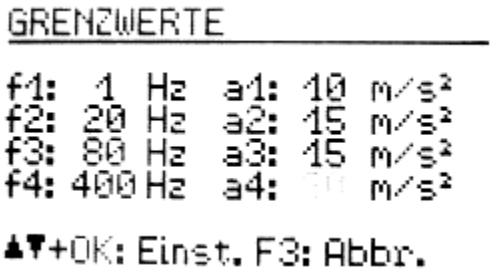
Hinweis: Die Auswertung von Grenzwertüberschreitungen beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach Verlassen des Menüs.

5.5 Ungenormte Messung

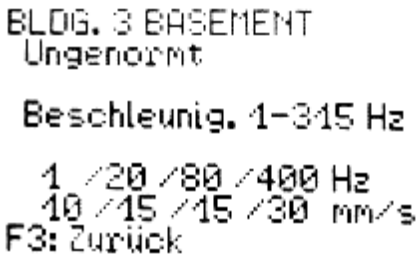
Wenn keine Messung nach Norm gewünscht ist, können die Schwinggröße (Beschleunigung oder Geschwindigkeit), der Frequenzbereich und die Grenzwerte manuell eingegeben werden. Dazu wählt man die Betriebsart „Ungenormt“. Zunächst erfolgt die Wahl von Schwinggröße und Frequenzbereich.



Danach können vier Stützpunkte für die Grenzwertkurve eingegeben werden. Die unterste und die oberste Frequenz stehen fest. Die Amplituden und die mittleren beiden Frequenzen können in den Bereichsgrenzen frei gewählt werden.

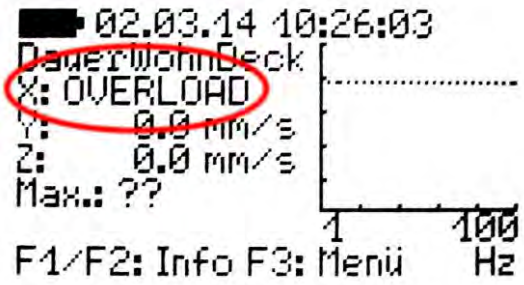


Wie bei den anderen Betriebsarten können Sie die gewählten Einstellungen im messbetrieb mit F1 anzeigen.

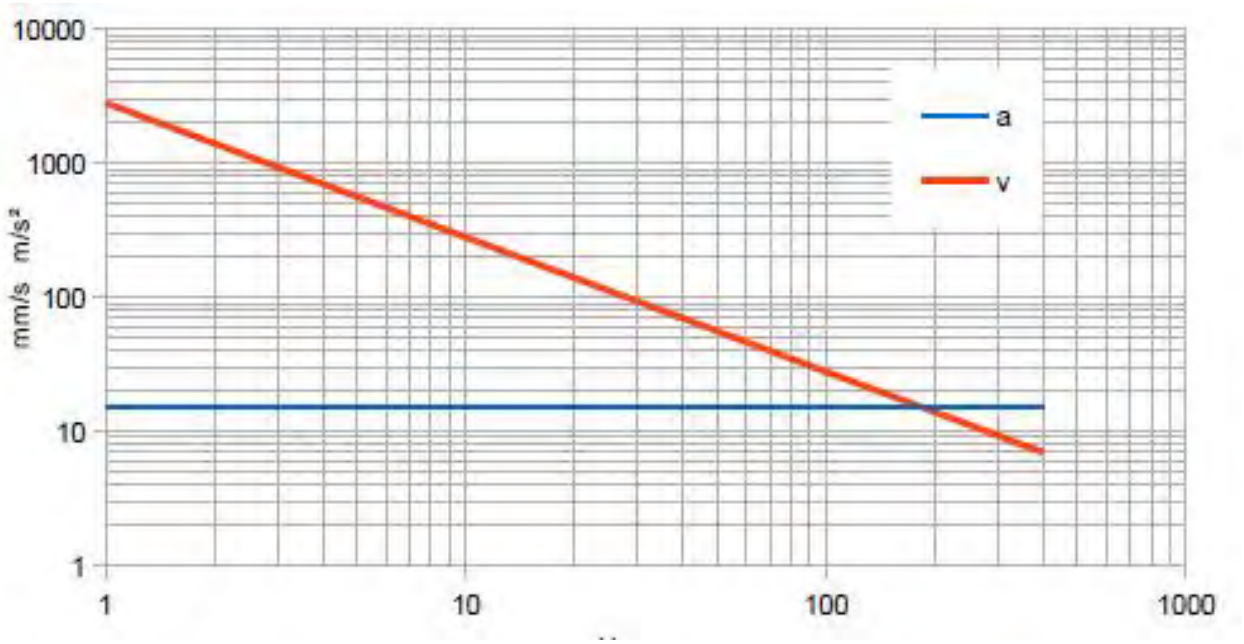


5.6 Übersteuerungsanzeige

Wenn die Schwingamplitude die in den Technischen Daten angegebenen Grenzen übersteigt, zeigt das VM40 für die betreffende Messrichtung statt eines Messwerts „OVERLOAD“ an.



Zusätzlich blinken die Warn- und Alarm-LEDs gleichzeitig. Die Übersteuerungsgrenze bei Schwinggeschwindigkeit ist infolge der Integration frequenzabhängig.

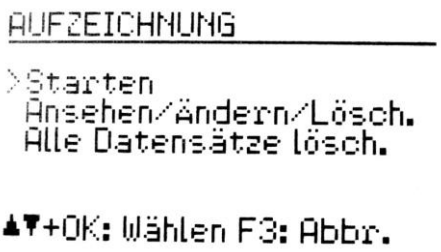


6 Messwertspeicherung

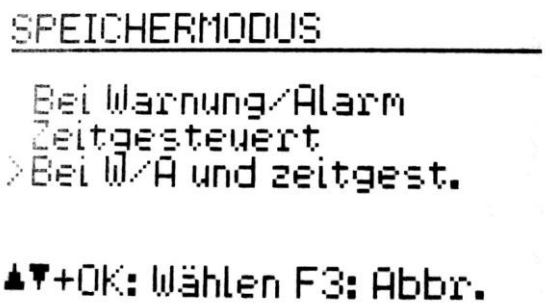
6.1 Einführung

Das VM40 hat einen Speicher für 100 000 Messungen. Die gespeicherten Daten können über das Menü am Gerat angesehen oder über die USB-Schnittstelle zum PC übertragen werden.
Zu einer gespeicherten Messung gehören:
• Datum und Uhrzeit
• Messwerte X/Y/Z bzw. Vektorsumme
• Hauptfrequenz
• Triggerereignis
Die Speicherung kann durch folgende Ereignisse (Trigger) ausgelost werden:
• ein Warn- oder Alarmereignis trat auf
• ein vorgegebenes Zeitintervall ist abgelaufen
Alarmereignisse treten auf, wenn die im Abschnitt 3 beschriebenen Alarmgrenzen überschritten werden.
Warnereignisse treten bei Überschreitung der Warngrenze auf (vgl. Abschnitt 9.1).
Hinweis: Die Speicherung bei Grenzwertüberschreitungen beginnt erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs. Gespeicherte Messungen werden im VM40 zu Datensätzen bzw. Files gruppiert. Ein File enthalt zusammenhangende Messungen mit gleichen Einstellungen.

6.2 Einstellungen zur Speicherung

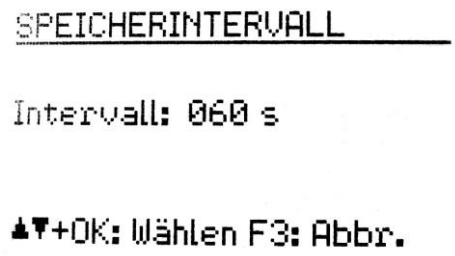


Zum Starten der Messwertspeicherung öffnen Sie mit der Taste F3 das Hauptmenü und wählen „Aufzeichnung“.
Wählen Sie „Starten“. Nun können Sie die Ereignisse (Trigger) bestimmen, bei denen gespeichert wird:

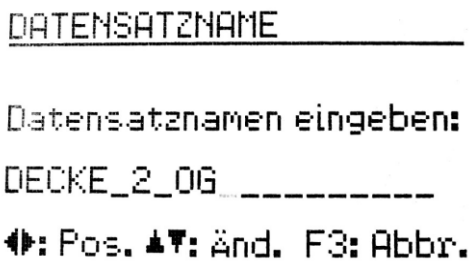


In der Einstellung „Warnung/Alarm“ erfolgt die Messwertspeicherung, sobald eine Änderung des Zustands vorliegt, also bei einem Wechsel von
• Normal zu Warnung
• Normal zu Alarm
• Warnung zu Alarm
• Alarm zu Warnung
• Alarm zu Normal
• Warnung zu Normal
Liegt dauerhaft der Zustand Warnung oder Alarm vor, erfolgt keine weitere Messwertspeicherung.
Damit wird die Menge der gespeicherten Daten auf ein notwendiges Minimum reduziert. Der auslösende Zustandswechsel wird mit der Messung gespeichert.

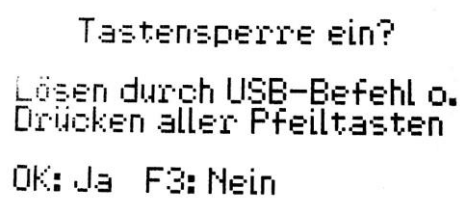
Weiterhin besteht die Möglichkeit, zeitgesteuert, also in festen Zeitintervallen Messungen zu speichern. Die Eingabe des Zeitintervalls erfolgt in Sekunden. Minimalwert sind 5 Sekunden:



Die Speicherung bei Zustandsänderung und die zeitgesteuerte Speicherung lassen sich auch kombinieren („Bei W/A und zeitgesteuert“).
Nach Festlegung der Speicherereignisse werden Sie zur Eingabe des Datensatznamens aufgefordert:



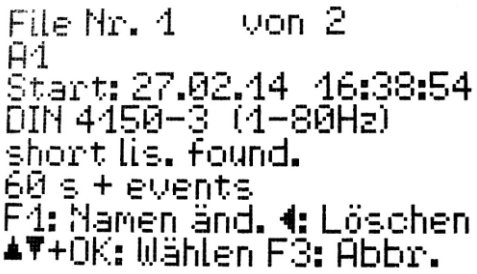
Der Datensatzname kennzeichnet einen Block zusammengehöriger Messungen mit gleichen Einstellungen im Speicher. Sie können hier zum Beispiel Angaben zum Messort machen. Mit den Pfeiltasten können Sie bis zu 20 Großbuchstaben und Ziffern eingeben. Der zuletzt eingegebene Name erscheint als Vorbelegung. Verlassen Sie das Menü mit der Taste OK. Zum Abschluss der Speichereinstellungen können Sie jetzt mit OK die Tastensperre aktivieren, damit während der Aufzeichnung keine Manipulationen erfolgen können (vgl. Abschnitt 9.2). Sie können die Speicherung aber auch ohne Tastensperre starten, indem Sie F3 drucken:



Das Gerat zeigt nun an „Speicherung gestartet“. Fünf Sekunden danach beginnt die Auswertung der Triggerquelle (Warnung/Alarm bzw. Zeitintervall). Die aktive Messwertaufzeichnung erkennen Sie in der Messwertanzeige an dem blinkenden Text „Aufz.# xxx“, wobei xxx die Zahl der bereits gespeicherten Messungen ist.
Während der Messwertaufzeichnung kann das Menu nicht geöffnet werden. Bei Drücken der Menü-Taste F3 werden Sie gefragt, ob Sie die Aufzeichnung beenden möchten, ebenso beim Drücken der Taste OK/ON-OFF. Bei Erreichen des Speicherendes wird die Meldung „Fehler: Speicher voll“ angezeigt.

6.3 Ansehen gespeicherter Daten

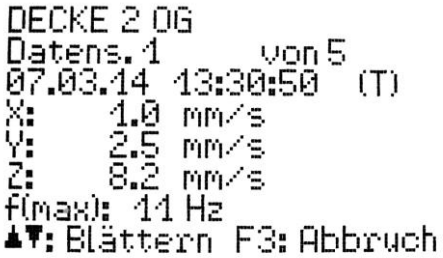
Nach Beendigung der Aufzeichnung können Sie sich die gespeicherten Messungen ansehen. Dazu wählen Sie im Menu „Aufzeichnung“ den Punkt „Ansehen/Ändern/Lösch.“. Dort wählen Sie zunächst mit den Tasten ▲▼ einen Datensatz (File) aus:



Ein Datensatz wird mit Nummer, Name, Startzeit, eingestellter Norm und Triggerquelle angezeigt. Es werden englische Kürzel dafür verwendet. Diese bedeuten:
Sust: Dauererschütterung (sustained)
Shrt: Kurzzeiterschütterung (short)
Ind: Industriegebäude (industrial)
Res: Wohngebäude (residential)
List: Baudenkmal (listed)
Pipe: Rohrleitung
Foun: Fundament (foundation)
Ceil: Geschossdecke (ceiling)
Steel: Stahl(-rohr)
Conc: Beton(-rohr) (concrete)
Plas: Kunststoff(-rohr) (plastics)
Unreinf./resid.: Unverstärkt/Wohngebäude (unreinforced/residential)
Reinforc./ind. Verstärkt/Industriegebäude (reinforced/industrial)
Very low: Sehr wenig empfindlich (very low sensitivity)
Low sens.: Wenig empfindlich (low sensitivity)
Normal: Normal empfindlich (normal sensitivity)
Higher: Erhöht empfindlich (higher sensitivity)
Occas.: Gelegentlich (occasionally)
Freq: Häufig (frequently)
Perm.: Permanent
acc.: Beschleunigung (acceleration)
vel.: Geschwindigkeit (velocity)
Hinweis: Die Datensatznummer muss nicht der Speicherreihenfolge entsprechen.
Vorher gelöschte Datensatznummern können wieder neu vergeben worden sein.

Durch Drucken der Taste ◄ löschen Sie den angezeigten Datensatz mit allen zugehörigen Messungen.
Mit F1 können Sie den Namen ändern.

Mit OK öffnen Sie den Datensatz. Die erste gespeicherte Messung wird angezeigt. Unter dem Datensatznamen sehen Sie die Messwertnummer und die Gesamtzahl von Messwerten im Datensatz. Darunter finden Sie den Speicherzeitpunkt sowie das Speicherereignis. Die Kürzel haben folgende Bedeutung:
(T): zeitgesteuerte Speicherung
0→W: Übergang von Normalzustand zu Warnung
0→A: Übergang von Normalzustand zu Alarm
W→A: Übergang von Warnung zu Alarm
W→0: Übergang von Warnung zu Normalzustand
A→W: Übergang von Alarm zu Warnung
A→0: Übergang von Alarm zu Normalzustand
Bei Messung nach SN 640312a sehen Sie die Vektorsumme, sonst die drei Einzelmesswerte (X/Y/Z) sowie die Hauptfrequenz f(max) des größten Messwerts.



Mit den Tasten ▲▼ wechseln Sie zwischen den gespeicherten Messungen. Mit F3 verlassen Sie das Menü.

6.4 Datenspeicher löschen

Im Menu „Aufzeichnung“ können Sie unter „Alle Datensätze lösch.“ den gesamten Messwertspeicher löschen. Je nach Menge der Daten kann dies einige Sekunden dauern.

6.5 Anzeige der aufgetretenen Ereignisse

In der Messwertanzeige lassen sich mit der Taste F2 eine Übersicht über die aufgetretenen Warn- und Alarmereignisse und die gespeicherten Messwerte abrufen.

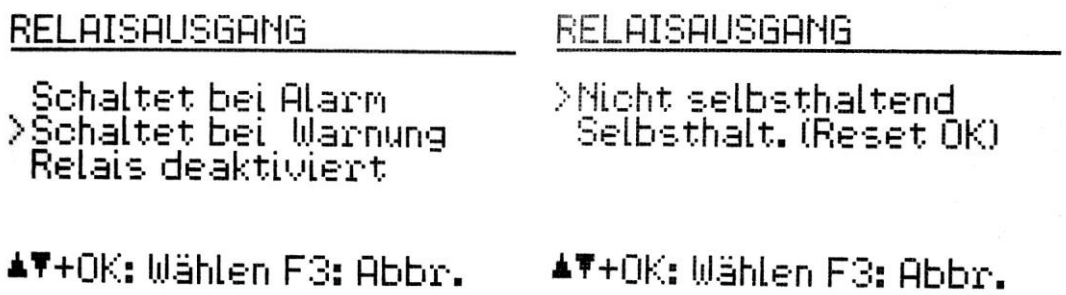
Die Anzeige der versendeten SMS erfolgt nur beim VM40B.

6.6 Übertragung der gespeicherten Daten zum PC

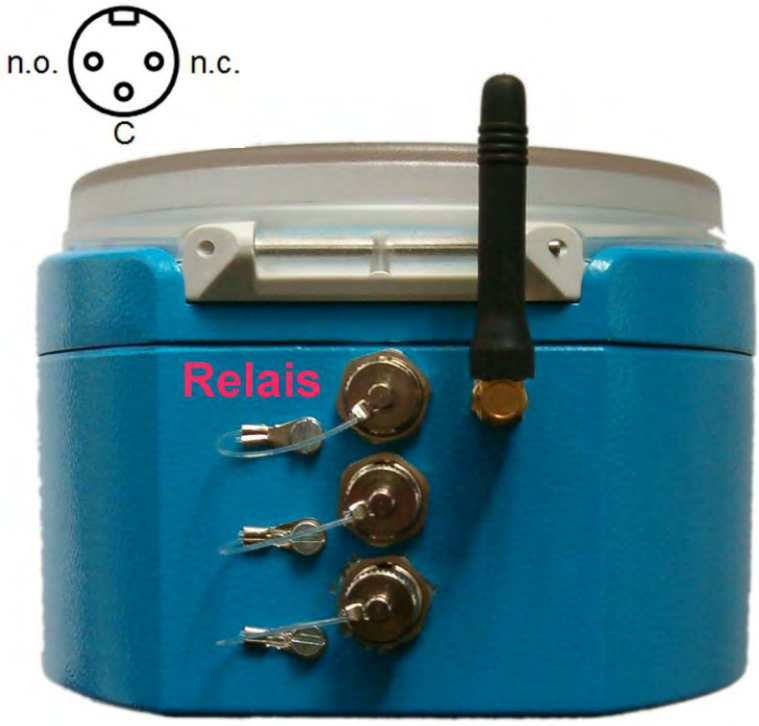
Zur Übertragung der im VM40 gespeicherten Messungen zum PC steht ein Hilfsprogramm zur Verfügung. Dieses finden Sie auf unserer Internetseite: www.pce-instruments.com
Das Programm konvertiert die Messdaten in eine Tabelle kommagetrennter Werte (CSV). Dieses Dateiformat lässt sich in alle üblichen Tabellenkalkulationsprogramme, wie Excel oder OpenOffice Calc, importieren. Damit können Sie dann Ihre individuelle Auswertung durchfuhren und Berichte nach Ihren Anforderungen erstellen.

7 Relaisausgang

Zur Ansteuerung externer Meldegerate enthalt das VM40 einen Relaisausgang. Es lassen sich damit zum Beispiel Warnleuchten oder akustische Signalgeber schalten. Bitte beachten Sie die Kontaktbelastbarkeit (vgl. Technische Daten). Der Relaisausgang eignet sich nicht zum direkten Schalten netzbetriebener Geräte. Zum Ändern der Einstellungen öffnen Sie das Hauptmenu, wählen „Alarme“ und dort „Relaisausgang“. Sie können das Relais beim Zustand Warnung (vgl. Abschnitt 9.1) oder Alarm schalten lassen oder deaktivieren.



Weiterhin können Sie festlegen, ob das Relais nach Verschwinden der Schaltursache wieder abfallen oder selbsthaltend sein soll, bis die OK-Taste gedrückt wird. Hinweis: Die Relaisfunktion wird erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach Verlassen des Menüs aktiviert. Auf dem folgenden Bild sehen Sie die Ausgangsbuchse und ihre Belegung. Im Ruhezustand sind die Kontakte „C“ und „n.c“ verbunden, bei Warnung bzw. Alarm die Kontakte „C“ und „n.o.“. Bei der Buchse handelt es sich um den Typ Binder 712, 3-polig. Ein passender Stecker mit der Bestell-Nummer 9904050003 ist von Metra oder von Elektronikdistributoren erhältlich.



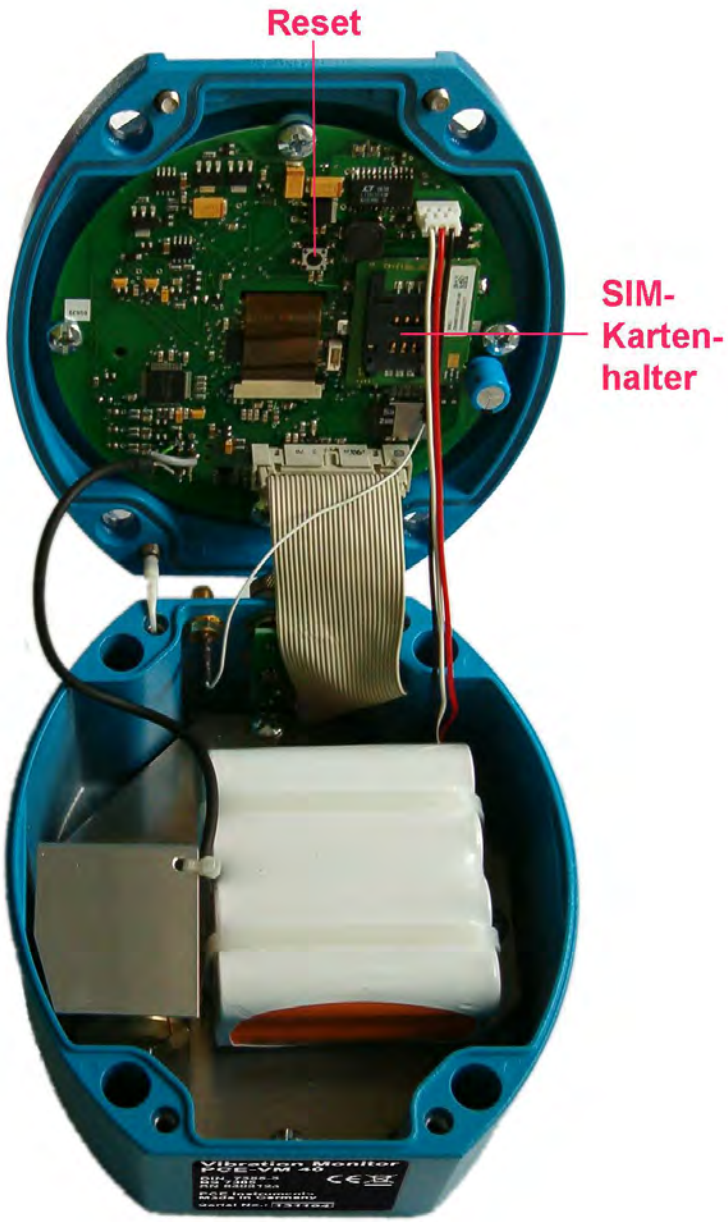
8 Alarmierung über SMS (VM40B)

8.1 Allgemeines

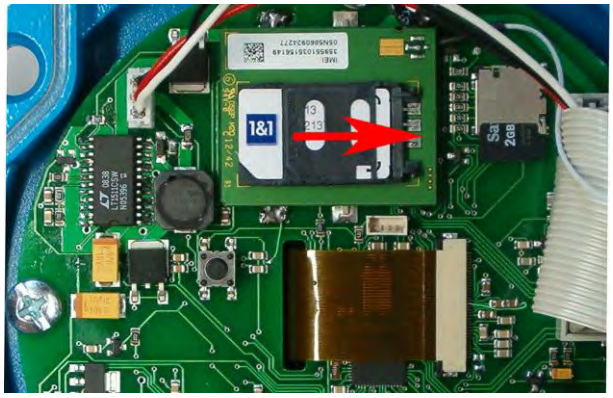
Das VM40B enthalt ein GSM-Mobilfunkmodem zur Übertragung von SMS-Kurzmitteilungen beim Auftreten von Schwingungsereignissen. Damit kann das VM40B völlig autark und fernab leitungsgebundener Infrastruktur eingesetzt werden. Das eingebaute Modem unterstützt die Frequenzbänder 850, 900, 1800 und 1900 MHz und ist daher weltweit einsetzbar.

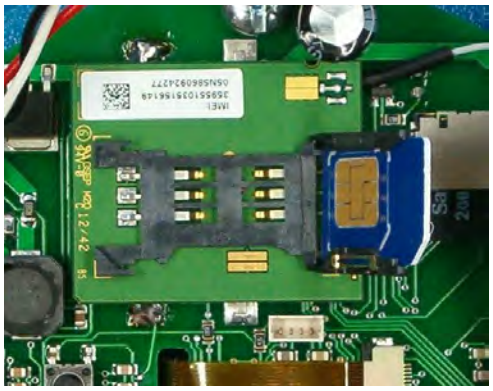
8.2 Einsetzen der SIM-Karte

Zur Nutzung der GSM-Funktionen ist eine SIM-Karte erforderlich. Um diese einzusetzen, muss das Gehäuse geöffnet werden. Dazu schrauben Sie die Antenne ab und entfernen die Klarsichthaube durch Losen von vier Kreuzschlitzschrauben.
Losen Sie dann die vier Kreuzschlitzschrauben des Gehäusedeckels und klappen Sie diesen vorsichtig in Richtung der Buchsen, ohne dabei an den Zuleitungen zu ziehen:



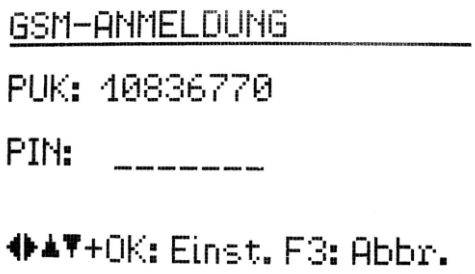
Nun öffnen Sie den SIM-Karten-Halter, indem Sie dessen Oberteil, wie im folgenden Bild gezeigt, schieben und aufklappen. Legen Sie die SIM-Karte wie im Bild in den Halter und rasten Sie die Abdeckung wieder ein. Schließen Sie den Gehäusedeckel wieder. Achten Sie dabei bitte darauf, keine Leitungen einzuklemmen und prüfen Sie den Sitz des Flachkabelsteckers, der die Verbindung zu den Buchsen herstellt:



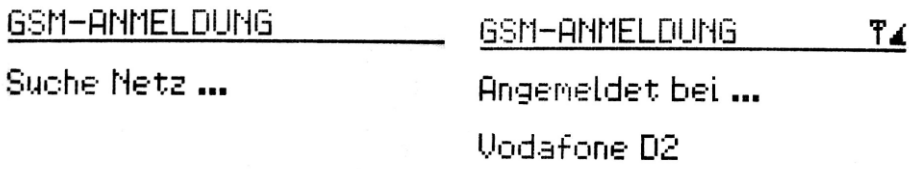


8.3 Verbindung mit dem Mobilfunknetz

Wenn Sie die SIM-Karte eingelegt haben, öffnen Sie im Hauptmenu „Alarme/GSM“ und dort „GSM/SMS“. Bei der ersten Anmeldung werden Sie zur Eingabe der PIN aufgefordert. War die Karte vorher gesperrt (zum Beispiel nach dreimaliger Falscheingabe der PIN), müssen Sie zusätzlich die PUK-Nummer (Personal Unblocking Key) eingeben.

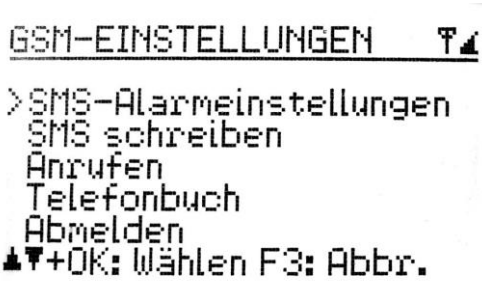


Hinweis: Das VM40B deaktiviert die Passwortabfrage der SIM-Karte bei der ersten Anmeldung, so dass das Passwort danach nicht mehr eingegeben werden muss. Nun versucht das VM40B, eine Verbindung mit dem Mobilfunknetz herzustellen. Der Vorgang dauert einige Sekunden. Nach erfolgreicher Anmeldung wird der Netzanbieter angezeigt.



Die hergestellte Verbindung erkennen Sie an dem Antennensymbol und der fünfstufigen Empfangsqualitätsanzeige in der rechten oberen Ecke des Displays. Bei unzureichender Empfangsqualität erscheint rechts neben dem Antennensymbol ein Fragezeichen.

Nun sehen Sie das Menü für GSM-Einstellungen:

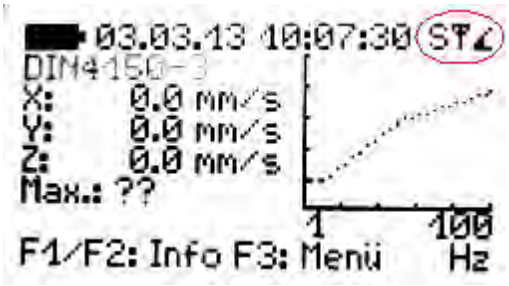


Hinweis: GSM-Gerate nehmen in regelmäßigen Zeitintervallen mit hoher Sendeleistung Verbindung zum nächsten Sendemast auf (Periodic Location Update). Die Länge der Intervalle variiert je nach Netzanbieter von 6 Minuten (selten) bis zu einigen Stunden. Diese Sendeimpulse hoher Leistung kennt man auch von gelegentlichen Störgeräuschen in Audiogeraten. Sie können ebenfalls beim VM40B Störungen im Messkanal verursachen, die sich in Anzeigewerten von 1 bis 2 mm/s äußern können. Bei der Überwachung sehr niedriger Amplituden ist dies ggf. zu berücksichtigen.

8.4 SMS-Alarmierung

Das VM40B kann beim Auftreten einer Grenzwertüberschreitung eine SMS-Nachricht mit den zugehörigen Messwerten und dem Zeitpunkt versenden. Dazu sind einige Angaben erforderlich, die im Untermenü „SMS-Alarmeinstellungen“ gemacht werden.

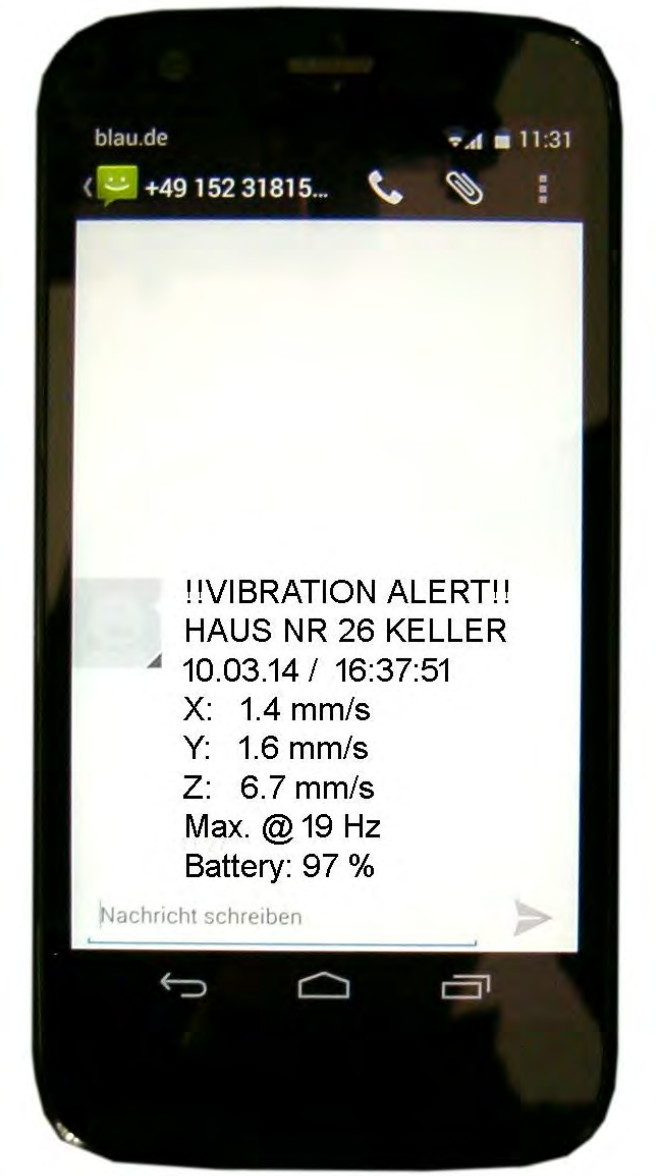
Unter „Max. Alarme/Tag“ können Sie bestimmen, wie viele SMS das VM40B maximal an einem Tag versenden darf. Damit können Sie die Verbindungskosten kontrollieren. Unter „Zeit zw. 2 SMS“ stellen Sie ein, wie viele Minuten das VM40B nach einer SMS mindestens warten muss, bevor es eine weitere SMS verschickt. Auch diese Angabe dient zur Vermeidung unnötiger Kosten und Belästigungen. Weiterhin muss mindestens eine und wahlweise noch eine zweite Telefonnummer angegeben werden, an die die SMS gesendet werden soll. Die Nummern werden aus dem Telefonbuch, das auf der SIM-Karte gespeichert ist, gewählt (vgl. Abschnitt 8.5). Die SMS-Funktion erkennen Sie im Messbetrieb an einem „S“ links neben dem Antennensymbol. Hinweis: Der SMS-Versand wird erst nach einer Startverzögerung von 30 Sekunden nach dem Verlassen des Menüs aktiviert.



Die Anzahl der bereits versendeten SMS können Sie im Messbetrieb durch Drucken von F2 abrufen.

Auf der Empfangsseite sieht die SMS (mit kleinen telefonabhängigen Unterschieden) etwa wie im folgenden Bild aus.
Unter der Überschrift „!!VIBRATION ALERT!!“ steht der Gerätename (vgl. Abschnitt 9.5). Darunter werden Datum und Uhrzeit des Alarmereignisses angezeigt. Es folgen die drei Schwingwerte zum Alarmzeitpunkt, die Hauptfrequenz und der Batterieladezustand des VM40B.

Beispiel für empfangene SMS:



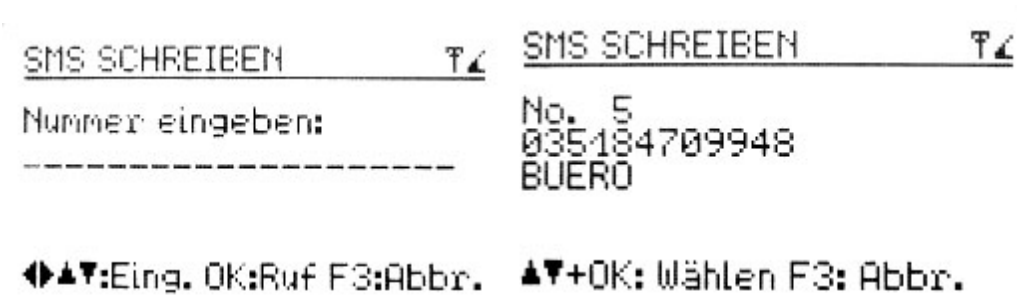
8.5 Telefonbuch

Das Telefonbuch wird auf der SIM-Karte gespeichert. Falls auf der eingelegten SIM-Karte schon Kontakte angelegt waren, werden diese im VM40B-Telefonbuch angezeigt. Sie können jedoch im VM40B auch neue Kontakte hinzufügen. Das Telefonbuch finden Sie im Hauptmenü unter „Alarme/GSM“, Untermenü „GSM/SMS“ und dort unter „Telefonbuch“. Zum Bearbeiten des Telefonbuchs muss eine Verbindung zum Netz bestehen.

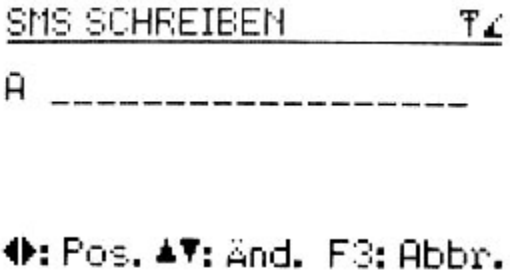
Mit F1 können Sie einen neuen Eintrag anlegen. Geben Sie zuerst die Telefonnummer ohne Leerstellen an und dann den zugehörigen Namen. Mit OK speichern Sie den Eintrag.
Mit den Tasten ▲▼ können Sie in den vorhandenen Eintragen blättern.
Mit ◄ löschen Sie einen Eintrag.
Mit ► lässt sich ein vorhandener Eintrag andern.
Maximal 50 Einträge können gespeichert werden.

8.6 SMS-Nachricht verfassen

Im Menu „SMS schreiben“ unter „Alarme/GSM“, Untermenü „GSM/SMS“ können Sie eine Kurznachricht verfassen und versenden. Zunächst muss die Telefonnummer des Empfängers eingegeben oder aus dem Telefonbuch entnommen werden.



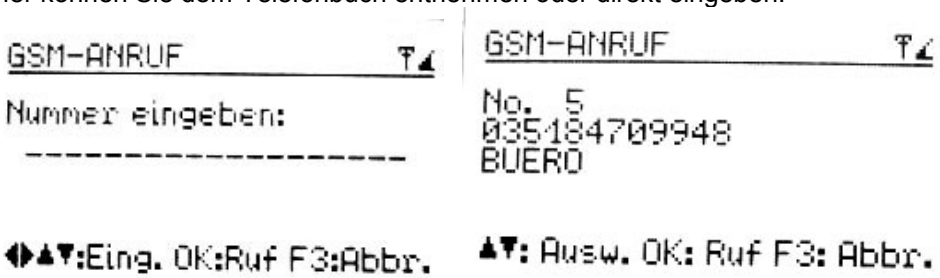
Danach können Sie 4 Zeilen Text zu je 20 Zeichen eingeben. Nach jeder Zeile drücken Sie OK. Nach der vierten Zeile wird die Nachricht abgeschickt.



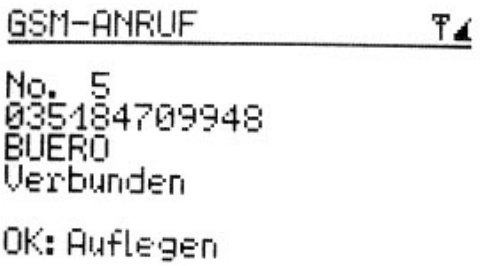
8.7 Anrufen

Zum Telefonieren über das GSM-Modem benötigen Sie ein handelsübliches PC-Headset, das über den Steckeradapter VM40-HS an die mittlere Buchse des VM40B angeschlossen wird.

Die Rufnummer können Sie dem Telefonbuch entnehmen oder direkt eingeben:

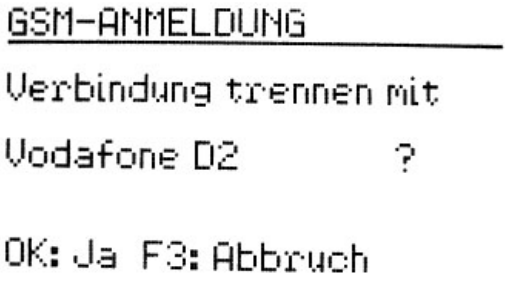


Mit OK verbinden Sie zum Gesprächspartner. Durch erneutes Drücken von OK beenden Sie das Gespräch.



8.8 Abmeldung vom Mobilfunknetz

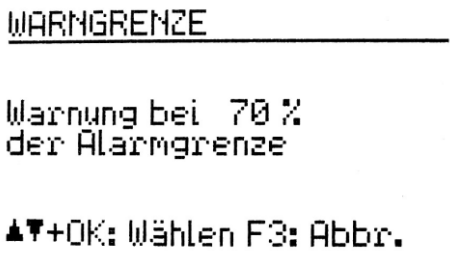
Im Untermenü „GSM/SMS“ finden Sie den Punkt „Abmelden“. Nach Bestätigung einer Rückfrage durch OK können Sie das VM40B vom Mobilfunknetz abmelden. Zur Verlängerung der Akku-Betriebsdauer ist es ratsam, das Gerat vom Mobilfunknetz abzumelden, da die Stromaufnahme dadurch beträchtlich sinkt.



9 Sonstige Einstellungen

9.1 Warngrenze

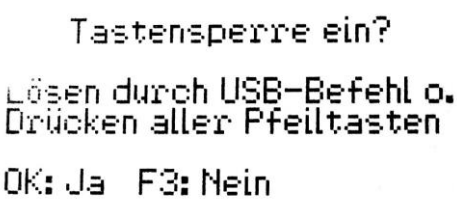
Die Warngrenze ist ein einstellbarer prozentualer Wert, der sich auf die Alarmgrenze der gewählten Norm bezieht (vgl. Abschnitt 5). Damit besteht die Möglichkeit, eine Messwertspeicherung oder -signalisierung schon unterhalb der durch die angewandte Norm vorgegebenen Alarmgrenze auszulösen.
Ein Überschreiten der Warngrenze lässt auch die gelbe Leuchtdiode neben der Anzeige blinken.
Zum Ändern der Warngrenze öffnen Sie das Hauptmenü mit F3, wählen „Alarme/GSM“ und „Warngrenze".



Durch Drucken der Tasten ▲▼ lassen sich Werte zwischen 10 und 95 % einstellen.

9.2 Tastensperre

Um Manipulationen während einer laufenden Überwachung vorzubeugen, kann die Aktivierung der Tastensperre von Vorteil sein. Diese Funktion finden Sie im Hauptmenü unter „Tastensperre“.

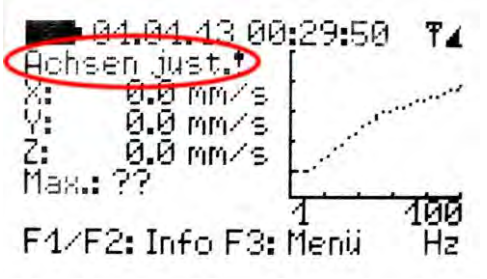


Wenn die Tastensperre aktiv ist, lassen sich nach Verlassen des Menüs nur noch Informationen über die Tasten F1 und F2 abrufen. Zum Lösen der Tastensperre drücken Sie bitte alle vier Pfeiltasten gleichzeitig, bis das Gerät „entsperrt“ anzeigt. Alternativ kann die Tastensperre über einen USB-Befehl ein- und ausgeschaltet werden.

9.3 Achsenjustierung

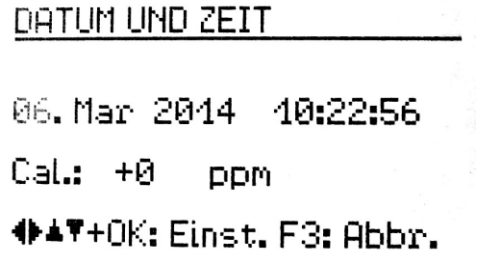
Das VM40 enthält einen Neigungssensor zur Justierung und Überwachung der vertikal lotrechten Aufstellung. Die Achsenjustierung finden Sie im Hauptmenü unter „Einstellungen“. Sie sehen dort eine Grafik, die einer Wasserwaage ähnelt (Bild). Der bewegliche Punkt muss sich im inneren Kreis befinden. Ist dies der Fall, wird links daneben „OK“ angezeigt.
Zur normkonformen Aufstellung des VM40 auf unterschiedlichen Boden bieten wir als Zubehör eine Dreifuß-Bodenplatte mit verstellbaren Füßen an.

Die Achsenjustierung wird im Messbetrieb überwacht. Bei Fehljustierung erscheint im Wechsel an Stelle der Norm die Warnung „Achsen just.!“



9.4 Datum und Uhrzeit

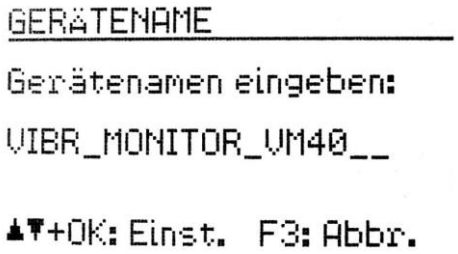
Für die Rückverfolgung von Schwingungsereignissen aus den gespeicherten Werten ist eine exakte Zeitinformation wichtig. Zur Einstellung von Uhrzeit und Datum öffnen Sie das Hauptmenü, indem Sie F3 drücken. Dort wechseln Sie zum Menüpunkt „Einstellungen“ und drücken OK. In diesem Untermenü wechseln Sie zu „Datum und Zeit“.
Mit den Tasten ▲▼ können Sie dort den blinkenden Wert verändern und mit ◄► zwischen Sekunde, Stunde, Minute, Monat, Tag und Jahr wechseln. Das Datum berücksichtigt die Schaltjahrregelung. Im gleichen Menü besteht die Möglichkeit, einen Gangfehler der Uhr zu korrigieren. Dies geschieht mit dem Einstellwert bei „Cal.“ in ppm (parts per million, bzw. Millionstel). Der Uhrentakt lässt sich mit positiven Werten erhöhen und mit negativen Werten verringern. Der Vorzeichenumschlag erfolgt bei +254 ppm.
Beispiel: Die Uhr geht am Tag 5 Sekunden vor. Ein Tag hat 24 * 60 * 60 s = 86400 Sekunden. Die Abweichung betragt 5 s / 86400 s = 58 * 10-6 = 58 ppm. Der einzustellende Wert ist -58 ppm.



Durch Drücken von OK werden die Einstellungen übernommen.

9.5 Gerätename

Mit dem Gerätenamen können Sie dem VM40 eine individuelle Bezeichnung zuweisen, die z.B. den Aufstellungsort kenntlich macht. Der Gerätename ist über die USB-Schnittstelle abrufbar und wird bei SMS-Alarmierung (VM40B) verwendet (vgl. Abschnitt 8.4). Zur Eingabe öffnen Sie das Hauptmenü, wechseln zu „Einstellungen“ und dort zu „Gerätename“.



Mit den Pfeiltasten können Sie bis zu 20 Großbuchstaben und Ziffern eingeben.

9.6 Menüsprache

Im Menü „Einstellungen“ können Sie unter „Menüsprache“ zwischen Deutsch und Englisch wählen.

10 PC-Anbindung

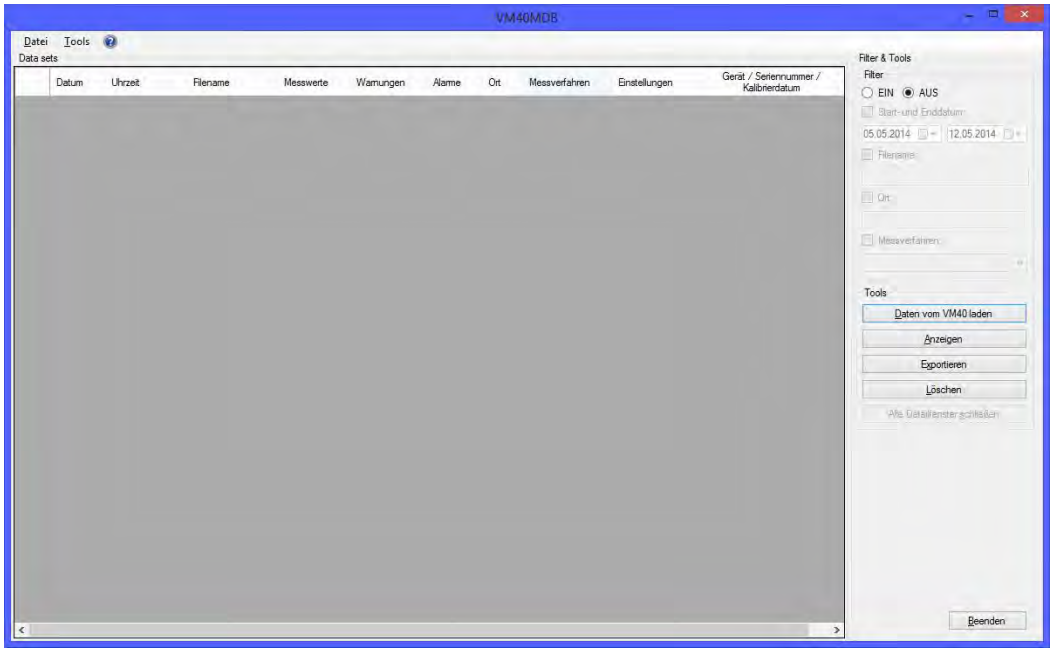
10.1 Verbindung mit dem PC

Das VM40 besitzt eine USB-Schnittstelle. Zum Anschluss an den PC dient das Kabel VM2x-USB, das in die mittlere Buchse am VM40 gesteckt wird. Sobald das andere Ende des Kabels mit dem USB-Port eines PCs verbunden wird, erfolgt die Geräteerkennung. Wenn das Gerat zum ersten Mal mit diesem PC verbunden ist, werden Sie zur Installation des Treibers aufgefordert. Die erforderliche Treiberdatei MMF_VCP.zip finden Sie auf der Internetseite
www.pce-instruments.com

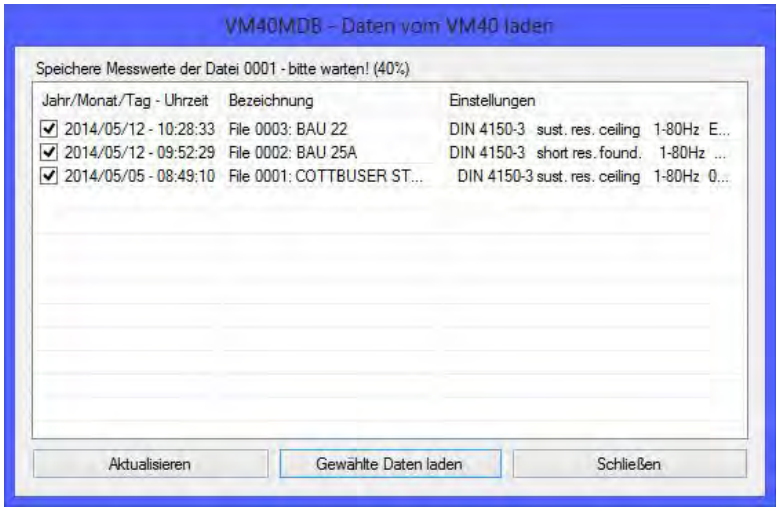
Speichern Sie die beiden darin verpackten Dateien in einem Verzeichnis Ihres Computers. Wenn Windows zur Angabe der Quelle des Gerätetreibers auffordert, geben Sie dieses Verzeichnis an.
Der Gerätetreiber ist signiert und läuft unter Windows XP, Vista, 7 und 8.
Wenn das VM40 mit einem PC verbunden ist, erscheint im Messbildschirm an Stelle des Batteriesymbols die Meldung „USB“. Der Akkumulator wird dann abgeschaltet und das Gerät erhält seinen Versorgungsstrom vom USB-Anschluss.

10.2 Software VM40MDB

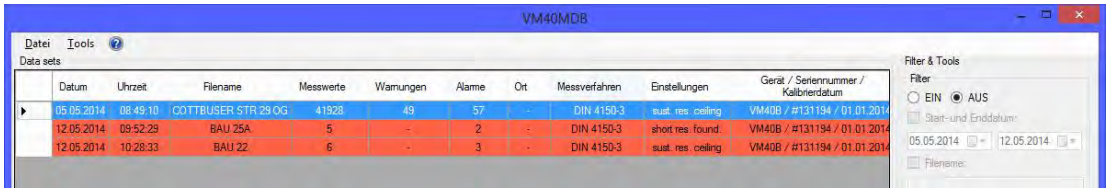
Die PC-Software VM40MDB dient zum Archivieren und Darstellen der vom VM40 gespeicherten Daten. Weiterhin erlaubt sie die Erstellung normgerechter Berichte.
Die lizenzfreie Software können Sie von der Internetseite
www.pce-instruments.com
herunterladen. Sie läuft unter Windows 7, 8 und 8.1. Verbinden Sie das VM40 mit dem USB-Port des PCs, schalten Sie es ein und installieren Sie, falls erforderlich, den Gerätetreiber, wie in Kapitel 10.1 beschrieben. Nach der Installation starten Sie das Programm VM40MDB aus dem Startmenü (Programme/Metra Radebeul). Es öffnet sich das Hauptfenster (Bild).



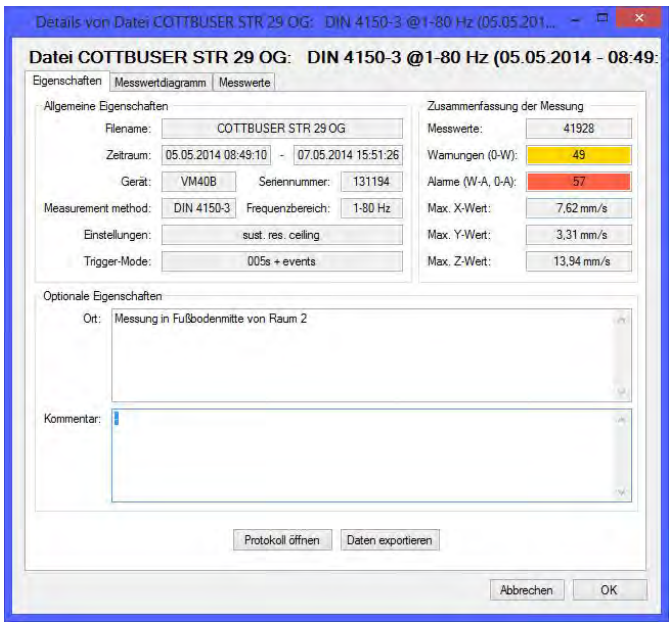
Zum Start der Datenübertragung vom VM40 zum PC klicken Sie auf „Daten vom VM40 laden“. Die Software liest zunächst die Kopfdaten ein und fordert Sie zur Auswahl der benötigten Datensätze auf. Durch Setzen eines Häkchens bestimmen Sie, welche Daten importiert werden sollen.


VM40MDB - Daten vom VM40 laden
Speichere Messwerte der Datei 0001 - bitte warten! (40%)
Jahr/Monat/Tag - Uhrzeit Bezeichnung Einstellungen
2014/05/12 - 10:28:33 File 0003: BAU 22 DIN 4150-3 sust. res. ceiling 1-80Hz E...
2014/05/12 - 09:52:29 File 0002: BAU 25A DIN 4150-3 short res. found. 1-80Hz ...
2014/05/05 - 08:49:10 File 0001: COTTBUSER ST... DIN 4150-3 sust. res. ceiling 1-80Hz 0...
Aktualisieren
Gewählte Daten laden
Schließen

Nachdem Sie „Gewählte Daten laden“ angeklickt haben, beginnt die Übertragung der Messdaten. Bei großen Datenmengen kann dies bis zu mehreren Minuten in Anspruch nehmen. Der Fortschritt wird über den Kopfdaten angezeigt. Danach sehen Sie die eingelesenen Datensätze.


VM40MDB
Datei Tools
Data sets
Datum Uhrzeit Filename Messwerte Warnungen Alarme Ort Messverfahren Einstellungen Gerät / Seriennummer / Kalibrierdatum
05.05.2014 08:49:10 COTTBUSER STR 29 OG 41928 49 57 - DIN 4150-3 sust. res. ceiling VM40B / #131194 / 01.01.2014
12.05.2014 09:52:29 BAU 25A 5 - 2 - DIN 4150-3 short res. found. VM40B / #131194 / 01.01.2014
12.05.2014 10:28:33 BAU 22 6 - 3 - DIN 4150-3 sust. res. ceiling VM40B / #131194 / 01.01.2014
Filter & Tools
Filter
EIN AUS
Start- und Enddatum:
05.05.2014 12.05.2014
Filename:

Sie können in VM40MDB sämtliche bislang gemessene Datensätze archivieren. Diese können auch von mehreren VM40 stammen.
Für die Suche in größeren Datenmengen finden Sie rechts neben der Liste Filterfunktionen. Damit können Sie nach einem bestimmten Datumsbereich, Teilen des Filenamens, dem Inhalt des Feldes „Ort“ oder dem Messverfahren suchen. Für die Suche können Sie Platzhalter (*) einsetzen.
Mit dem Mauszeiger wählen Sie einen Datensatz aus und klicken auf „Anzeigen“. Es öffnet sich das Fenster „Eigenschaften“ des gewählten Datensatzes.



Sie finden dort folgende Angaben:
• Datensatzname, der im VM40 eingegeben wurde (vgl. S. 16)
• Zeitraum der Speicherung
• Gerätebezeichnung und Seriennummer
• Verwendete Norm mit Einstellungen
• Aufzeichnungseinstellungen (Trigger und Intervall)
• Anzahl der registrierten Messwerte, Warn- und Alarmereignisse (farbig hinterlegt)
• Aufgetretene Maximalwerte für X, Y und Z
Sie können zusätzlich Angaben zu Messort, Messbedingungen etc. machen. Dazu stehen zwei Textfelder zur Verfügung.
Klicken Sie auf „Protokoll öffnen“, um ein Messprotokoll nach DIN 4150-3, Anhang A zu erstellen. Unter verschiedenen Tabs werden die erforderlichen Informationen abgefragt. Dazu gehören:
• Angaben zum Auftraggeber und zum Bearbeiter
• Angaben zur Schwingungsquelle
• Angaben zum Bauwerk
• Lageangaben zur Erschütterungsquelle und zum Messpunkt
• Umgebungsbedingungen
• Messergebnisse mit Auswahlmöglichkeit der zu protokollierenden Werte

Unter „Ort und Lage“ lassen sich Grafiken einfügen. Klicken Sie dazu in das Fenster „Erschütterungsquelle“ bzw. „Messpunkt“ und Laden Sie die Grafik von einem Datenträger. Durch Drücken von „OK“ wird das Protokoll erstellt. In den folgen Bildern sehen Sie ein Beispiel.
Die Kopfdaten des Protokolls, wie Firmen- und Adressangaben sowie das Logo, können Sie im Hauptfenster unter „Datei“ / „Einstellungen“ vorgeben.

PCE Instruments

PCE Instruments

Messprotokoll

1 Allgemeines

1.1 Auftraggeber:	TU Dresden Institut für Bauphysik Im Auftrag für die Wasserwerke der Stadt Dresden Universitätsallee 12 D-01234 Dresden
1.2 Auftragskennzeichen:	EX-2014/2348
1.3 Bearbeiter:	Christian Richter
1.4 Messzeitraum:	05.05.2014 08:49:10 - 07.05.2014 15:51:26

2 Art der Erschütterung

2.1 Erreger:	Sprengung mehrer Wohngebäude in unmittelbaer Nähe des Bauwerkes unter Punkt 3. Sprengstoff: C4 Zündung: manuell elektrisch Sprenglöcher: 200 Sprengserien: 2 a 100 Löcher
2.1 Betriebsbedingungen:	keine weiteren Erschüterungsquellen im Radius von 1 Kilometer.

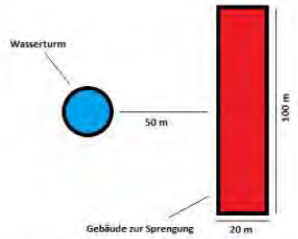
3 Bauwerk

3.1 Bennenung:	Fußbodenmitte in Raum 2
3.2 Zuordnung:	Baudenkmal nach DIN 4150-3
3.3 Beschreibung:	Bauart: Wasserturmgebäude Größe: Grundfläche 20m x 20 m / Höhe 30 m Gründung: 1889 Baulicher Zustand: 1992 saniert, keine Schäden erkennbar.

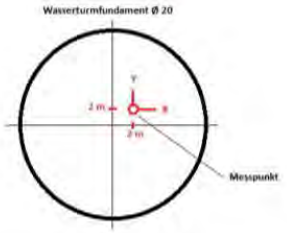
PCE Instruments

4 Ort und Lage

4.1 Erschütterungsquelle



4.2 Messpunkt



5 Umgebungsverhältnisse

Bodenart: 2 m lehmiger Boden
Gesteinsart: Sandstein
Grundwasser: nicht festgestellt
Wetter: sonnig, 23°C bei 52% rLF
Durch weiträumige Absperrung sind Fremderschütterungen ausgeschlossen.

PCE Instruments

6 Subjektive Beobachtungen

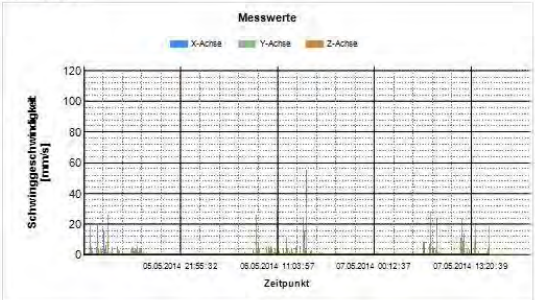
An der Absperrgrenze (1 km von Sprengung entfernt) waren keine sekundären Nebeneffekte außer der Explosion an sich zu spüren.

7 Messkette

Triaxial Vibration Meter VM40B
Serial number: 131194
Calibration Date: 01.01.2014
Measurement method: DIN 4150-3
Settings: sust. res. ceiling
Frequency range: 1-80 Hz
Trigger mode: 005s + events
Measurement processing and report generation done with VM40MDB software.

8 Messergebnis

8.1 Ereignisgrafik



8.2 Einzelwerte

Datum	Uhrzeit	X-Achse [mm/s]	Y-Achse [mm/s]	Z-Achse [mm/s]	Frequenz [Hz]	Trigger-Ereignis
05.05.2014	09:35:49	1,79	5,8	1,79	11	Alarm (0-A)
05.05.2014	09:42:49	2,26	6,19	2,11	9	Alarm (0-A)
05.05.2014	10:22:57	4,7	20,47	7,32	9	Alarm (0-A)
05.05.2014	10:32:45	5,18	1,52	1,26	3	Alarm (0-A)
05.05.2014	10:33:51	19,42	4,33	2,46	5	Alarm (0-A)
05.05.2014	11:22:48	9,54	2,13	1,6	11	Alarm (0-A)
05.05.2014	11:22:59	15,62	1,97	1,98	2	Alarm (0-A)

PCE Instruments

07.05.2014	12:19:35	0,99	5,77	13,42	11	Alarm (0-A)
07.05.2014	13:19:53	1,68	5,19	2,97	9	Alarm (0-A)
07.05.2014	13:41:33	5,55	8,75	2,97	11	Alarm (0-A)
07.05.2014	13:52:43	7,01	1,18	1,52	10	Alarm (0-A)
07.05.2014	13:53:51	5,44	3,09	2,55	9	Alarm (0-A)
07.05.2014	13:53:59	10,96	20,41	9,22	8	Alarm (0-A)
07.05.2014	15:44:36	8,57	18,34	4,08	2	Alarm (0-A)
07.05.2014	15:44:45	1,3	5,74	5,49	11	Alarm (0-A)
07.05.2014	15:47:31	1,94	6,11	5,04	8	Alarm (0-A)
07.05.2014	15:51:14	97,62	93,31	76,33	3	Alarm (0-A)
07.05.2014	15:51:25	7,84	4,69	1,12	2	Alarm (0-A)

9 Auswertung

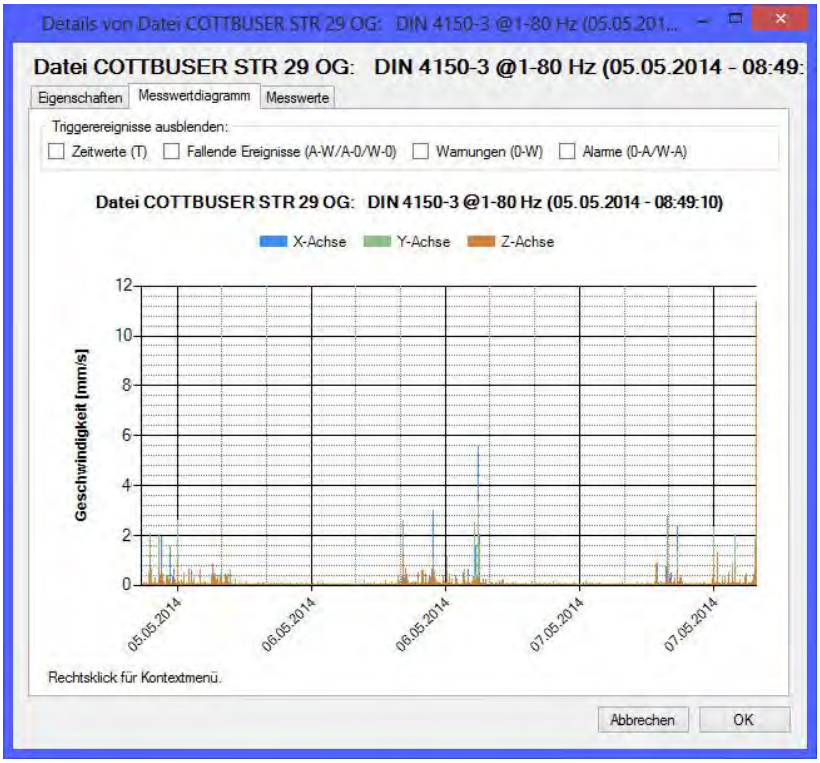
Die Messwerte befinden sich alle innerhalb der geforderten Grenzen.
Es wurden keine Schäden am Gebäude beobachtet.

10 Unterschriften

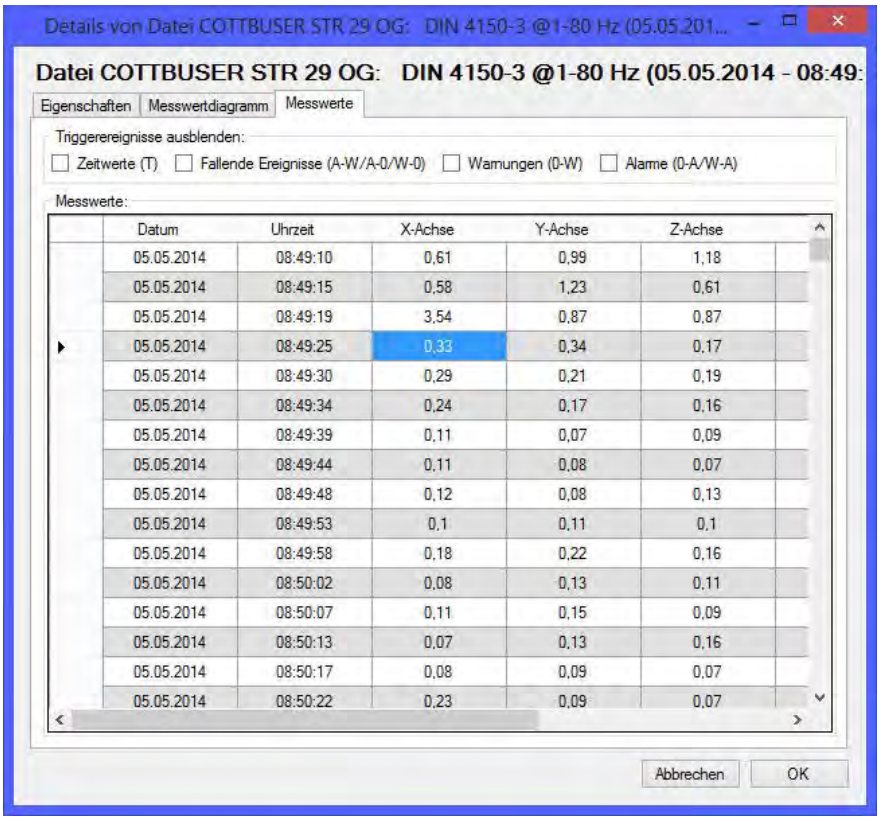
Bearbeiter & Firmenstempel

Auftraggeber

Um unabhängig von der Protokollfunktion eine grafische Darstellung der Messdaten zu erhalten, klicken Sie auf den Tab „Messwertdiagramm“. Hier finden Sie sämtliche Messwerte in einem Amplituden-/Zeit-Diagramm. Durch Setzen von Häkchen können Sie Messwerte in Abhängigkeit von ihrer Triggerquelle ausblenden. So lassen sich zum Beispiel nur Alarmwerte darstellen. Durch rechten Mausklick können einzelne Achsen ausgeblendet werden. Weiterhin können Sie den Diagramminhalt als GIF-Grafik oder als CSV-Wertetabelle zur Weiterverarbeitung in Excel, OpenOffice Calc etc. speichern oder drucken.



Durch Klicken auf den Tab „Messwerte“ wechseln Sie zur Tabellenansicht. Auch hier haben Sie die Möglichkeit, die angezeigten Daten nach ihrer Triggerquelle zu filtern.



Wenn Sie neben der Tabelle mit den Kopfdaten „Exportieren“ klicken, erscheint ein Fenster zur Auswahl der zu speichernden Daten. Hier können Sie festlegen, welche Messwerte in die Exportdatei geschrieben werden sollen. Im nachfolgenden Dateidialog wählen Sie unter „Dateityp“, ob die Messdaten als Text- oder CSV-Tabellenfile gespeichert werden.

Sie haben weiterhin die Möglichkeit, einzelne Datensätze aus VM40MDB (nicht aus dem VM40) zu löschen.

11 Firmware-Update

Die Gerätesoftware (Firmware) kann über die USB-Schnittstelle aktualisiert werden. Prüfen Sie zunächst, ob eine aktuellere als die bereits installierte Firmware verfügbar ist. Dazu öffnen Sie bitte unsere Software-Download-Seite
https://www.pce-instruments.com/deutsch/geraete-software-downloadbereich-win_4.htm

Dort sehen Sie die letzte verfügbare Firmwareversion. Die Versionsnummer besteht aus drei Stellen für die Hardware und drei Stellen für die Software (hhh.sss). Für die Firmware sind nur die letzten drei Stellen relevant. Die in Ihrem Gerat installierte Version wird auf dem Startbildschirm angezeigt. Ist eine Firmware mit höherer Versionsnummer auf der Webseite verfügbar, gehen Sie wie folgt vor:
1. Laden Sie das Firmwarefile vm40.hex von oben genannter Internet-Adresse herunter.
Dieses enthält die Firmware für die Geräte VM40A und VM40B.
2. Laden Sie von der oben genannten Internet-Adresse auch das Programm „Firmware Updater“ herunter und installieren Sie es auf Ihrem PC.
3. Verbinden Sie das VM40 über das USB-Kabel mit dem PC und schalten Sie es ein, wobei der PC es als USB-Gerät erkennt.
4. Starten Sie „Firmware Updater“, wählen Sie den Gerätetyp „VM40“ und stellen Sie das virtuelle COM-Port ein, welches das VM40 mit seiner USB-Schnittstelle belegt. Sollten Sie sich nicht sicher sein, welches der angebotenen COM-Ports das richtige ist, können Sie dies in der Windows-Systemsteuerung im Gerätemanager überprüfen.

5. Klicken Sie auf „Lade“ im „Firmware Updater“ und geben Sie den Pfad zum Download-Ordner an, in dem sich das heruntergeladene Firmwarefile vm40.hex befindet.
6. Wahlen Sie am VM40 im Menü „Einstellungen“ den Punkt „Firmwareupdate“ und bestätigen Sie den nachfolgenden Hinweis durch Drucken von OK. Damit ist die alte Firmware gelöscht. Das VM40 zeigt nun an, dass es auf neue Firmwaredaten von der USB-Schnittstelle wartet („Waiting for update“).

7. Klicken Sie auf „Sende“ in „Firmware-Updater“ und bestätigen Sie den nachfolgenden Hinweis. Die Übertragung der Firmwaredaten beginnt. Der Übertragungsfortschritt wird als Zeitbalken am PC und am VM40 angezeigt. Nach Beendigung des Updates startet das VM40 neu und der „Firmware-Updater“ wird geschlossen. Bitte unterbrechen Sie den Updatevorgang nicht. Nach Übertragungsfehlern können Sie das Update bei Punkt 3 erneut starten.

12 Laden des Akkumulators

Der eingebaute NiMH-Akkumulator hat eine Kapazität von 9 Ah, wodurch ein unabhängiger Messbetrieb über mehr als 10 Tage möglich ist.
Der Ladezustand wird links oben im Display angezeigt. Kurz nachdem das Batteriesymbol leer dargestellt wird, schaltet sich das VM40 ab. Das Gerat misst bis zum Erreichen dieses Zustands gemäß Spezifikation.
Das Aufladen erfolgt mit dem mitgelieferten Ladenetzgerat über die Ladebuchse.

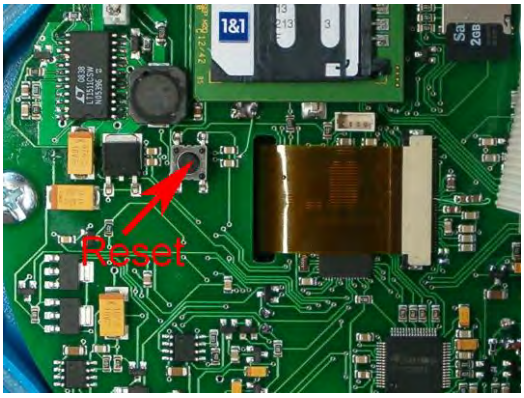
Zum Starten des Ladevorgangs muss das Gerät nach Anschluss der Ladespannung eingeschaltet werden. Nach einigen Sekunden erscheint in der linken oberen Ecke der Anzeige an Stelle des Batteriesymbols der Text „Lad“. Nur wenn Sie diesen Text sehen, d.h. nur in der Messwertanzeige, wird der Akku geladen. Beim Öffnen des Menüs oder beim Ausschalten des Geräts wird der Ladevorgang unterbrochen. Die Ladezeit bei vollständig entladenem Akku beträgt ca. 10 Stunden. Während des Ladevorgangs kann weiter gemessen werden.

13 Betrieb mit externer Spannungsversorgung

Bei sehr langer Messdauer empfiehlt sich eine externe Versorgung des VM40. Diese erfolgt über den USB-Anschluss über das mitgelieferte Kabel VM2x-USB (Bild). Zur USB-Spannungsversorgung kann ein handelsübliches USB-Steckernetzgerät oder ein unter der Bezeichnung „USB Power Bank“ angebotener Akkumulator verwendet werden. Ist das VM40 über USB verbunden, erscheint im Messbildschirm an Stelle des Batteriesymbols die Meldung „USB“. Der Akkumulator wird abgeschaltet und das Gerat erhält seinen Versorgungsstrom vom USB-Anschluss. Bauartbedingt weisen NiMH-Akkus eine Selbstentladung von 0,5 bis 1 % pro Tag auf.
Hinweis: Mit dem Ladegerät VM40-CH ist kein Pufferbetrieb zur Batterieunterstützung möglich. Der Strom vom Ladegerat wird abgeschaltet, nachdem der Akku vollgeladen ist.

14 Reset

Sollte das VM40 sich einmal nicht einschalten oder bedienen lassen, können Sie die Gerätesoftware durch Drücken der Reset-Taste neu starten. Diese finden Sie im Inneren des Gehäuses. Das Öffnen des Deckels ist in Abschnitt 8.2 beschrieben. Die Lage der Reset-Taste sehen Sie auf folgendem Bild:

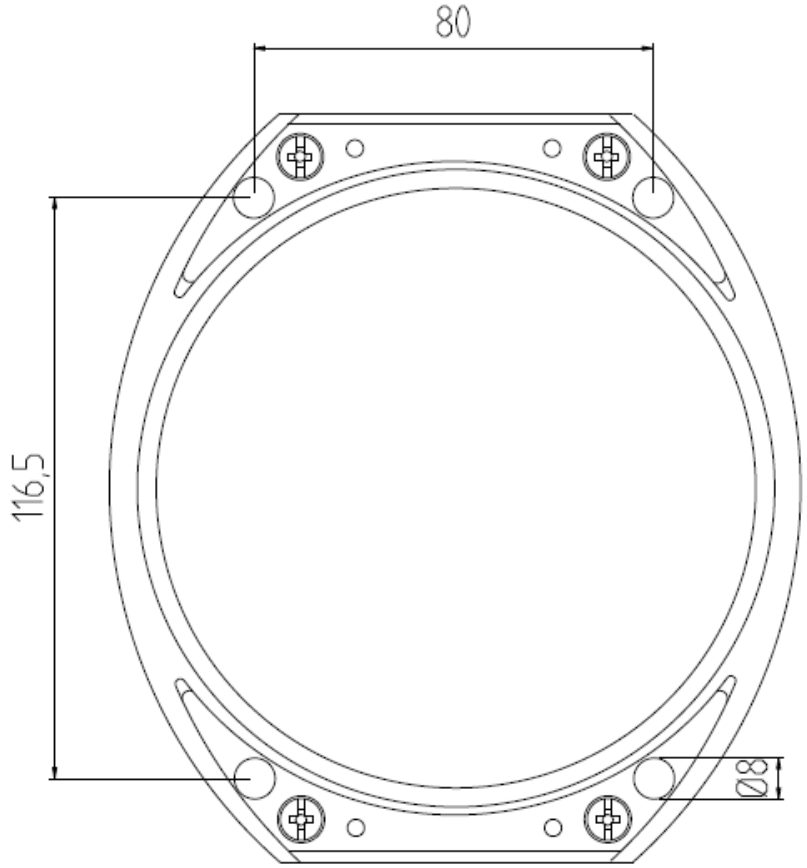


Durch Drücken der Reset-Taste gehen keine gespeicherten Daten verloren. Lediglich Uhrzeit und Datum müssen danach neu eingegeben werden (vgl. Abschnitt 9.4).

15 Montage / Aufstellung

Das Aluminiumgussgehäuse des VM40 eignet sich aufgrund seiner Eigenmasse zur direkten Aufstellung. Es wird jedoch empfohlen, die als Zubehör erhältliche Dreifuß-Bodenplatte VM40-BP zur Aufstellung zu verwenden (Bild). Diese besitzt verstellbare Füße zur Achsenjustierung mit wechselbaren Spitzen für verschiedene Bodenarten.
Für höhere Schwingamplituden sollte das Gehäuse mit Schrauben am Bauteil befestigt werden. Laut SN 640312a ist ab einer Beschleunigung von 3 m/s2 eine freie Aufstellung nicht mehr zulässig. Dies entspricht zum Beispiel einer Schwinggeschwindigkeit von 24 mm/s bei 20 Hz oder 12 mm/s bei 40 Hz.
Das VM40 besitzt zur Schraubbefestigung vier Durchgangslocher für Schrauben bis M5 mit maximal 8 mm Kopfdurchmesser. Das Gehäuse muss zur Montage nicht geöffnet werden. Lediglich die beiden grauen Kunststoffblenden sind zu entfernen.

Eine Maßzeichnung der Montagelöcher zeigt Fehler: Referenz nicht gefunden.



16 Kalibrierung

Das VM40 zeichnet sich durch eine hohe Langzeitstabilität aus. Je nach Intensität der Nutzung empfehlen wir eine Nachkalibrierung nach etwa 1 bis 2 Jahren. Monat und Jahr der letzten Kalibrierung werden auf dem Startbildschirm angezeigt. Die Kalibrierung erfolgt durch mechanische Anregung mit bekannter Schwingamplitude. Bedingt durch die Masse des Gerätes und die erforderlichen tiefen Frequenzen und hohen Amplituden ist ein spezieller Schwingungserreger erforderlich.
Das Kalibriermenü ist für den Anwender nicht zugänglich, um Manipulationen zu vermeiden.
PCE bietet einen Kalibrierservice an. Zur Kalibrierung in anderen Labors stellen wir auf Anfrage technische Unterlagen zur Verfügung.

17 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)
Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:
PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

18 Kontakt

Bei Fragen zu unserem Produktsortiment oder dem Messgerät kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Postalisch:
PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Telefonisch:
Support: 02903 976 99 8901
Verkauf: 02903 976 99 8303